

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Ingeniería Técnica en Informática de Gestión



PROYECTO FIN DE CARRERA

**Diseño e implementación de una aplicación web para
el control del horario y la gestión del tiempo**

Autor: Claudine Cuenca Jordana

Tutor: Javier Fernández Muñoz

Octubre 2015

Agradecimientos

Thank you

Dad for always supporting me economically

Nano for continuously reminding me to keep on going and not to lose track

Mom for so many things, for helping with the kids, for making my days easier, for
being there,...

Mon for helping out when I needed you

And last but not least my babies Nicolas y Chloe, without understanding why, I took
some of our quality time away to achieve this goal

You are the loves of my life!

Resumen

Este proyecto fue ideado para resolver un problema que tenía la empresa para la que trabajaba: se desconocía el tiempo que dedicaban los empleados a los distintos proyectos de desarrollo de software y por tanto si resultaban rentables. El objetivo era diseñar una aplicación web para que los empleados registraran su horario de trabajo y asignaran las horas trabajadas a los distintos proyectos y tareas. Todo ello quedaría almacenado en una base de datos donde se podría consultar la información en cualquier momento. Este documento describe el camino recorrido para desarrollar la aplicación de control de horarios y gestión de tiempo.

Abstract

The idea of this project emerges because the company I work for has a problem that needs to be solved: they are unaware of the amount of time the employees dedicate to developing their software solutions and furthermore do not know if these projects are profitable. The objective is to design an application where the employees can connect via web and log on the hours they work and what projects and tasks they work on. All the information is stored in a database that can be accessed at all times to get an overview. This document describes the process that has been carried out to develop this application.

Índice de contenidos

Agradecimientos	3
Resumen	4
Abstract	5
Capítulo 1. Introducción.	14
1.1. Motivación	15
1.2. Definición del problema	15
1.3. Objetivos	16
1.4. Alcance	17
1.5. Estructura del documento	18
Capítulo 2. Estado de la cuestión.	19
2.1. Sistemas de control de horario	20
2.2. Sistemas de control de tiempo (<i>Time Tracking</i>)	22
2.3. Herramientas de control de tiempo	23
2.3.1. CashBoard	24
2.3.2. Freckle	24
2.3.3. FreshBooks	25
2.3.4. Harvest	25
2.3.5. Klok	26
2.3.6. OfficeTime	27
2.3.7. Paymo	27
2.3.8. Tick	28
2.3.9. Toggl	28
2.4. Metodologías de desarrollo	29
2.4.1. Metodologías tradicionales	30
2.4.2. Metodología ágil	31
2.4.3. Metodología empleada	32
2.5. Tecnología empleada	32
2.5.1. Entorno de desarrollo	32
2.5.2. Lenguajes de desarrollo	33
2.5.3. Servidor	34
2.5.4. Sistema gestor de base de datos	35
Capítulo 3. Análisis.	37
3.1. Análisis	38
3.1.1. Requisitos de Usuario	38

3.1.2.	Casos de Uso.....	55
3.1.3.	Requisitos Software.....	87
3.1.4.	Matriz de trazabilidad	112
Capítulo 4. Diseño.....		115
4.1.	Diseño	116
4.1.1.	Diseño de la arquitectura	116
4.1.2.	Matriz de trazabilidad	125
4.1.3.	Diseño de las estructuras de datos	127
4.1.4.	Diseño de la interfaz.....	137
4.1.5.	Diagrama de navegación.....	146
Capítulo 5. Implementación y Pruebas.		148
5.1.	Implementación	149
5.1.1.	Estructura del código.....	149
5.2.	Pruebas	154
5.3.	Matriz de trazabilidad	163
Capítulo 6. Planificación y presupuesto.		166
6.1.	Planificación	167
6.2.	Presupuesto	168
6.2.1.	Costes de personal	168
6.2.2.	Costes hardware	169
6.2.3.	Costes software	170
6.2.4.	Presupuesto final	170
Capítulo 7. Conclusiones y trabajos futuros.....		171
7.1.	Conclusiones	172
7.1.1.	Conclusiones de proyecto.....	172
7.1.2.	Conclusiones personales	173
7.2.	Trabajos futuros.....	173
Bibliografía		176

Índice de tablas

Tabla 1. Características de la herramienta CashBoard	24
Tabla 2. Características de la herramienta Freckle	25
Tabla 3. Características de la herramienta FreshBooks	25
Tabla 4. Características de la herramienta Harvest.....	26
Tabla 5. Características de la herramienta Klok	26
Tabla 6. Características de la herramienta OfficeTime	27
Tabla 7. Características de la herramienta Paymo	28
Tabla 8. Características de la herramienta Tick.....	28
Tabla 9. Características de la herramienta Toggl.....	29
Tabla 10. Características de los gestores de bases de datos	36
Tabla 11. Plantilla de requisitos de usuario	38
Tabla 12. Requisito de usuario UR-AC-01.....	39
Tabla 13. Requisito de usuario UR-AC-02.....	40
Tabla 14. Requisito de usuario UR-AC-03.....	40
Tabla 15. Requisito de usuario UR-AC-04.....	40
Tabla 16. Requisito de usuario UR-AC-05.....	41
Tabla 17. Requisito de usuario UR-AC-06.....	41
Tabla 18. Requisito de usuario UR-AC-07.....	41
Tabla 19. Requisito de usuario UR-AC-08.....	41
Tabla 20. Requisito de usuario UR-AC-09.....	42
Tabla 21. Requisito de usuario UR-AC-10.....	42
Tabla 22. Requisito de usuario UR-AC-11.....	42
Tabla 23. Requisito de usuario UR-AC-12.....	43
Tabla 24. Requisito de usuario UR-AC-13.....	44
Tabla 25. Requisito de usuario UR-AC-14.....	44
Tabla 26. Requisito de usuario UR-AC-15.....	45
Tabla 27. Requisito de usuario UR-AC-16.....	46
Tabla 28. Requisito de usuario UR-AC-17.....	47
Tabla 29. Requisito de usuario UR-AC-18.....	47
Tabla 30. Requisito de usuario UR-AC-19.....	47
Tabla 31. Requisito de usuario UR-RC-20.....	48
Tabla 32. Requisito de usuario UR-RC-21.....	48
Tabla 33. Requisito de usuario UR-RC-22.....	48
Tabla 34. Requisito de usuario UR-RC-23.....	49
Tabla 35. Requisito de usuario UR-RC-24.....	49
Tabla 36. Requisito de usuario UR-RC-25.....	50
Tabla 37. Requisito de usuario UR-RC-26.....	50
Tabla 38. Requisito de usuario UR-AR-27.....	51
Tabla 39. Requisito de usuario UR-AR-28.....	51
Tabla 40. Requisito de usuario UR-AR-29.....	51
Tabla 41. Requisito de usuario UR-AR-30.....	51
Tabla 42. Requisito de usuario UR-AR-31.....	52
Tabla 43. Requisito de usuario UR-AR-32.....	52
Tabla 44. Requisito de usuario UR-AR-33.....	52
Tabla 45. Requisito de usuario UR-AR-34.....	52
Tabla 46. Requisito de usuario UR-AR-35.....	53

Tabla 47. Requisito de usuario UR-AR-36.....	53
Tabla 48. Requisito de usuario UR-AR-37.....	53
Tabla 49. Requisito de usuario UR-RR-38.....	54
Tabla 50. Requisito de usuario UR-RR-39.....	54
Tabla 51. Requisito de usuario UR-RR-40.....	54
Tabla 52. Requisito de usuario UR-RR-41.....	55
Tabla 53. Requisito de usuario UR-RR-42.....	55
Tabla 54. Plantilla para Casos de Uso	55
Tabla 55. Caso de uso UC-A-01	58
Tabla 56. Caso de uso UC-A-02	58
Tabla 57. Caso de uso UC-A-03	59
Tabla 58. Caso de uso UC-A-04	59
Tabla 59. Caso de uso UC-A-05	59
Tabla 60. Caso de uso UC-A-06	60
Tabla 61. Caso de uso UC-A-07	60
Tabla 62. Caso de uso UC-A-08	61
Tabla 63. Caso de uso UC-A-09	61
Tabla 64. Caso de uso UC-A-10	62
Tabla 65. Caso de uso UC-A-11	62
Tabla 66. Caso de uso UC-A-12	63
Tabla 67. Caso de uso UC-A-13	63
Tabla 68. Caso de uso UC-A-14	65
Tabla 69. Caso de uso UC-A-15	65
Tabla 70. Caso de uso UC-A-16	66
Tabla 71. Caso de uso UC-A-17	66
Tabla 72. Caso de uso UC-A-18	66
Tabla 73. Caso de uso UC-A-19	67
Tabla 74. Caso de uso UC-A-20	67
Tabla 75. Caso de uso UC-A-21	68
Tabla 76. Caso de uso UC-A-22	68
Tabla 77. Caso de uso UC-A-23	69
Tabla 78. Caso de uso UC-A-24	70
Tabla 79. Caso de uso UC-A-25	70
Tabla 80. Caso de uso UC-A-26	71
Tabla 81. Caso de uso UC-A-27	71
Tabla 82. Caso de uso UC-A-28	71
Tabla 83. Caso de uso UC-A-29	72
Tabla 84. Caso de uso UC-A-30	72
Tabla 85. Caso de uso UC-A-31	73
Tabla 86. Caso de uso UC-A-32	74
Tabla 87. Caso de uso UC-A-33	74
Tabla 88. Caso de uso UC-A-34	75
Tabla 89. Caso de uso UC-A-35	76
Tabla 90. Caso de uso UC-A-36	76
Tabla 91. Caso de uso UC-A-37	77
Tabla 92. Caso de uso UC-A-38	78
Tabla 93. Caso de uso UC-A-39	79
Tabla 94. Caso de uso UC-A-40	79
Tabla 95. Caso de uso UC-A-41	80
Tabla 96. Caso de uso UC-A-42	80

Tabla 97. Caso de uso UC-A-43	81
Tabla 98. Caso de uso UC-A-44	82
Tabla 99. Caso de uso UC-A-45	82
Tabla 100. Caso de uso UC-R-46	84
Tabla 101. Caso de uso UC-R-47	84
Tabla 102. Caso de uso UC-R-48	84
Tabla 103. Caso de uso UC-R-49	85
Tabla 104. Caso de uso UC-R-50	86
Tabla 105. Caso de uso UC-R-51	86
Tabla 106. Caso de uso UC-A-52	87
Tabla 107. Plantilla de requisitos software	88
Tabla 108. Requisito software SF-AF-01	89
Tabla 109. Requisito software SF-AF-02	90
Tabla 110. Requisito software SF-AF-03	90
Tabla 111. Requisito software SF-AF-04	91
Tabla 112. Requisito software SF-AF-05	91
Tabla 113. Requisito software SR-AF-06	92
Tabla 114. Requisito software SR-AF-07	92
Tabla 115. Requisito software SR-AF-08	93
Tabla 116. Requisito software SR-AF-09	93
Tabla 117. Requisito software SR-AF-10	93
Tabla 118. Requisito software SR-AF-11	93
Tabla 119. Requisito software SR-AF-12	94
Tabla 120. Requisito software SR-AF-13	94
Tabla 121. Requisito software SR-AF-14	94
Tabla 122. Requisito software SR-AF-15	95
Tabla 123. Requisito software SR-AF-16	96
Tabla 124. Requisito software SR-AF-17	97
Tabla 125. Requisito software SR-AF-18	98
Tabla 126. Requisito software SR-AF-19	99
Tabla 127. Requisito software SR-AF-20	100
Tabla 128. Requisito software SR-AF-21	101
Tabla 129. Requisito software SR-AF-22	101
Tabla 130. Requisito software SR-AF-23	102
Tabla 131. Requisito software SR-RF-24	102
Tabla 132. Requisito software SR-RF-25	103
Tabla 133. Requisito software SR-RF-26	103
Tabla 134. Requisito software SR-RF-27	104
Tabla 135. Requisito software SR-RF-28	104
Tabla 136. Requisito software SR-RF-29	105
Tabla 137. Requisito software SR-RF-30	106
Tabla 138. Requisito software SR-AN-31	106
Tabla 139. Requisito software SR-AN-32	107
Tabla 140. Requisito software SR-AN-33	107
Tabla 141. Requisito software SR-AN-34	107
Tabla 142. Requisito software SR-AN-35	108
Tabla 143. Requisito software SR-AN-36	108
Tabla 144. Requisito software SR-AN-37	108
Tabla 145. Requisito software SR-AN-38	109
Tabla 146. Requisito software SR-AN-39	109

Tabla 147. Requisito software SR-AN-40	109
Tabla 148. Requisito software SR-AN-41	110
Tabla 149. Requisito software SR-RN-42	110
Tabla 150. Requisito software SR-RN-43	110
Tabla 151. Requisito software SR-RN-44	111
Tabla 152. Requisito software SR-RN-45	111
Tabla 153. Requisito software SR-RN-46	112
Tabla 154. Matriz de trazabilidad I.	112
Tabla 155. Matriz de trazabilidad II.	113
Tabla 156. Matriz de trazabilidad III.	114
Tabla 157. Plantilla del componente	118
Tabla 158. Componente COM-01	118
Tabla 159. Componente COM-02	119
Tabla 160. Componente COM-03	119
Tabla 161. Componente COM-04	120
Tabla 162. Componente COM-05	120
Tabla 163. Componente COM-06	121
Tabla 164. Componente COM-07	121
Tabla 165. Componente COM-08	121
Tabla 166. Componente COM-09	122
Tabla 167. Componente COM-10	122
Tabla 168. Componente COM-11	123
Tabla 169. Componente COM-12	123
Tabla 170. Componente COM-13	123
Tabla 171. Componente COM-14	124
Tabla 172. Componente COM-15	124
Tabla 173. Componente COM-16	124
Tabla 174. Matriz de trazabilidad IV.	125
Tabla 175. Matriz de trazabilidad V.	126
Tabla 176. Matriz de trazabilidad VI.	127
Tabla 177. Plantilla de prueba	154
Tabla 178. Prueba 1.	155
Tabla 179. Prueba 2.	155
Tabla 180. Prueba 3.	155
Tabla 181. Prueba 4.	156
Tabla 182. Prueba 5.	156
Tabla 183. Prueba 6.	156
Tabla 184. Prueba 7.	157
Tabla 185. Prueba 8.	157
Tabla 186. Prueba 9.	157
Tabla 187. Prueba 10.	158
Tabla 188. Prueba 11.	158
Tabla 189. Prueba 12.	159
Tabla 190. Prueba 13.	159
Tabla 191. Prueba 14.	160
Tabla 192. Prueba 15.	160
Tabla 193. Prueba 16.	161
Tabla 194. Prueba 17.	161
Tabla 195. Prueba 18.	162
Tabla 196. Prueba 19.	163

Tabla 197. Prueba 20.....	163
Tabla 198. Matriz de trazabilidad VII.....	164
Tabla 199. Matriz de trazabilidad VIII.....	165
Tabla 200. Matriz de trazabilidad IX.....	165
Tabla 201. Costes de personal.....	169
Tabla 202. Costes de hardware	169
Tabla 203. Resumen de costes	170

Índice de figuras

Figura 1. Servidores más utilizados.....	35
Figura 2. Casos de uso del administrador. Gestionar datos.....	57
Figura 3. Casos de uso del administrador. Gestionar datos.....	64
Figura 4. Casos de uso del administrador. Gestionar datos.....	69
Figura 5. Casos de uso del administrador. Generar informes.	74
Figura 6. Casos de uso del administrador. Gestionar calendario.	78
Figura 7. Casos de uso de un usuario.	83
Figura 8. Diagrama de componentes.	117
Figura 9. Modelo Entidad Relación	128
Figura 10. Estructura de la página principal	138
Figura 11. Estructura de la página Día en cliente Paso I.....	139
Figura 12. Estructura de la página principal Día en cliente Paso II.....	140
Figura 13. Estructura de la página asignar horas a tareas	140
Figura 14. Estructura de la página asignar horas a tareas si tipo de usuario desarrollador.....	141
Figura 15. Estructura de la página del calendario.....	142
Figura 16. Estructura de la página de la administración	142
Figura 17. Estructura de la página de calendario de la administración	143
Figura 18. Estructura de la página de módulos de la administración	144
Figura 19. Estructura de la página de informes de la administración.....	145
Figura 20. Estructura de la página de informes de la administración: seleccionar datos	146
Figura 21. Estructura de la página de informes de la administración: mostrar resultados	146
Figura 22. Diagrama de navegación	147
Figura 23. Estructura de directorios	149
Figura 24. Directorio src	150
Figura 25. Extracto de código del DAO_Dia	151
Figura 26. Extracto de código del S_GestionProyectos	152
Figura 27. Directorio web	153
Figura 28. Planificación de tareas y tiempos.....	167
Figura 29. Diagrama de Gantt correspondiente a la planificación	168

Capítulo 1. Introducción.

1.1. Motivación

En el 2001 cuando comencé a trabajar en la empresa familiar, el jefe se quejaba de que no tenía modo alguno de saber si los proyectos de desarrollo que se vendían eran rentables. En ese entonces, la empresa Cystelcom tenía alrededor de 50 empleados y llevaría 8 años funcionando. Su negocio principal era la instalación de software de terceros para Centros de Atención al Cliente, principalmente productos Cisco, y el desarrollo de software propio también para los Centros de Atención al cliente. El software propio que se desarrollaba era principalmente aplicaciones CTI (*Computer Telephone Integration*) para las distintas versiones de Cisco, al igual que un MACD (*Multichannel Automatic Contact Distribution*) que tenía como finalidad integrar en un único canal de comunicación los demás canales presentes en el centro de atención al cliente, que en este entonces era el email, fax y sms. También realizaba desarrollos a medida, pero esto era lo que menos le gustaba al jefe.

Los desarrollos se alargaban en el tiempo y los proyectos parecían nunca acabar. Se desconocía que gastos de personal se tenían que imputar a cada uno de los proyectos y si realmente se estaba cobrando lo suficiente para cada desarrollo. La mayoría de las aplicaciones que se desarrollaban eran a medida y por tanto no se iban a poder vender a otro cliente. Esto suponía que el importe cobrado por el proyecto debería cubrir los costes que le suponía a la empresa y claramente debería quedar algún margen de beneficio.

Me pareció interesante poder desarrollar una aplicación para resolver esta problemática y así se lo propuse al jefe. Se planteaba como algo crítico y necesario que marcaría un antes y un después en el tipo de desarrollos que se llevaban a cabo en la empresa.

Esta aplicación se puso en producción en el 2003 y hasta el día de hoy se sigue utilizando.

1.2. Definición del problema

Se necesitaba una aplicación para controlar el horario y gestionar las horas de trabajo de los empleados. En ella se tendría que registrar la jornada laboral de cada empleado y asignar las horas trabajadas a las distintas tareas realizadas. También se tendría que guardar información acerca de los días de vacaciones cogidos por cada empleado, los días que faltaban el empleado al trabajo por una causa justificada, los días que estaban de baja, los días que no trabajaban físicamente en la oficina porque estaban en un cliente y los días que no entraban a la oficina porque habían estado el día anterior realizando una

intervención nocturna. Con esta información se sabría a que dedicaban el tiempo los empleados de la empresa.

La aplicación tendría que generar informes de las horas trabajadas por cada empleado en los distintos clientes, proyectos y tareas, en las tareas genéricas y tareas comerciales. Dichos informes se enviarían al Departamento de Administración de la empresa que se encargaría de asignar el precio hora correspondiente a cada empleado y se obtendría así el coste del proyecto. Conocidos estos datos, la empresa ya podría evaluar que proyectos eran rentables y cuál era el rendimiento de los empleados. Esta información permitiría a la empresa tomar decisiones acerca de que tipos de desarrollos le interesaba o no llevar a cabo.

1.3. Objetivos

El objetivo principal del proyecto es diseñar e implementar una aplicación capaz de almacenar la jornada laboral del empleado y el tiempo que dedica a las distintas tareas.

Este objetivo engloba a su vez otros que se detallan a continuación:

- Permitir al empleado registrar las horas de las que consta su jornada laboral (hora entrada, hora inicio comida, hora fin comida y hora salida)
- Facilitar al empleado registrar las horas trabajadas en las distintas tareas que tiene asignadas de un cliente y proyecto y a tareas genéricas y/o comerciales
- Permitir al Departamento de Recursos Humanos la gestión de los días que los empleados no trabajaban (días de vacaciones, bajas laborales y faltas al trabajo por causa justificada) o que trabajaban fuera de la oficina (trabajo realizado en un cliente y noches trabajadas por una intervención programada)
- Proporcionar unos informes que, según el rango de fechas elegido, muestran:
 - El número de horas que cada empleado dedica a las distintas tareas de un cliente y proyecto, agrupadas por cliente y proyecto o por empleado. También se detalla el tiempo dedicado a tareas genéricas y/o comerciales.
 - El horario que cumple cada empleado a diario: su hora de entrada, si come en el horario y tiempo establecidos y si trabaja el número de horas correspondientes a su jornada laboral
 - El número de horas trabajadas al mes por cada empleado: las horas que ha trabajado el usuario, los días que no ha entrado a trabajar, los días que no ha realizado un registro completo en la herramienta, los días con falta de

puntualidad, si dicho mes ha disfrutado de vacaciones, ha faltado al trabajo, ha estado de baja o ha realizado alguna intervención nocturna.

- Contar con una administración para poder dar de alta, modificar o dar de baja:
 - Los clientes con los que está trabajando la empresa
 - Los clientes potenciales
 - Los proyectos que se están realizando con cada cliente
 - Las tareas de las que consta cada proyecto
 - Los empleados de la empresa
 - Los empleados que están trabajando en cada proyecto
 - Las acciones comerciales
 - Unas acciones genéricas que puede realizar cualquier empleado
 - La jornada intensiva que se tiene cada año
 - Los estados que puede tener una tarea
 - Las prioridades que tiene una tarea

1.4. Alcance

Una de las primeras tareas en todo proyecto es definir su alcance, o dicho de otra forma, delimitar las funcionalidades a desarrollar (en el caso de un producto software) para poder cumplir con todos sus objetivos al finalizar el proyecto. Este proyecto pretende:

- Identificar, recopilar y analizar los distintos requisitos de la solución propuesta
- Estudiar las tecnologías que existen para definir la arquitectura del sistema
- Diseñar el sistema a desarrollar
- Implementar la solución propuesta
- Ejecutar las baterías de pruebas
- Generar la documentación relacionada

Sin embargo este proyecto no va a analizar si un desarrollo resulta rentable. Esto queda a cargo del Departamento de Administración que tendrá que asignar el precio hora de

cada empleado a los informes generados con la aplicación y obtener así el coste del proyecto. El precio hora por empleado es una información susceptible que deben conocer muy pocos y en principio no es un dato que se quiere almacenar en la aplicación.

1.5. Estructura del documento

En este apartado se define como se va a organizar el documento. Se van a tratar los siguientes temas:

- Introducción: En este capítulo se describen los objetivos del proyecto y el alcance del sistema.
- Estado de la cuestión: En este punto se realiza un estudio de todas las herramientas y tecnologías que tienen relación con el proyecto.
- Análisis: Este capítulo describe de forma detallada el problema que resuelve la aplicación.
- Diseño: En este apartado se define la solución al problema y el sistema que se va a implementar.
- Implementación: En este punto se cuentan los detalles más relevantes de la implementación.
- Pruebas: En este apartado se detalla el conjunto de las pruebas realizadas antes de poner el sistema en producción.
- Planificación y presupuesto: Este capítulo detalla la planificación que se va a llevar a cabo y el presupuesto con el que se cuenta.
- Conclusiones: Este apartado recoge las conclusiones a las que se llega una vez finalizado el proyecto.
- Trabajos futuros: En este punto se describen las mejoras que se pueden realizar sobre la aplicación.
- Bibliografía: Contiene el conjunto de referencias bibliográficas que han ayudado a elaborar el proyecto.

Capítulo 2. Estado de la cuestión.

2.1. Sistemas de control de horario

Las empresas cuentan con distintas alternativas a la hora de supervisar la actividad laboral de sus empleados. Sin embargo el querer supervisar a los empleados, suele traer consigo problemas. La empresa debe mirar por su productividad y el beneficio económico, pero sin olvidar que el personal es el principal activo de la mayoría de las empresas y también el coste más importante. La efectividad de los sistemas de control no debe estar reñida con la sensación que tienen los empleados ya que su motivación se puede ver afectada y con ello su productividad.

Los sistemas de control de horario son aquellos que supervisan las horas de entrada y salida de los empleados. Su objetivo es evaluar el número de horas que trabajan los empleados, la puntualidad y las incidencias que pueden surgir.

A la hora de elegir un sistema de control de horario, hay que tener en cuenta lo que hay en el mercado y evaluar las ventajas e inconvenientes de cada solución. Entre las opciones más utilizadas se encuentran [1]:

- Sistemas de control mediante tarjeta

Estos sistemas suelen ser los más utilizados y su característica principal es que la tarjeta posee una banda magnética, códigos de barras, chip, etc. cuya información se recoge en un lector habilitado en el lugar de acceso a la empresa. A continuación detallamos unos sistemas de control mediante tarjeta:

- Tarjetas con banda magnética

Las tarjetas con banda magnética funcionan del siguiente modo: el empleado debe pasar la tarjeta por el lector tanto al entrar como al salir de la empresa. Las tarjetas cuentan con una banda magnética que es leída por un dispositivo electrónico (lector) y este es el que se ocupa de registrar las horas de los empleados.

- Tarjetas de proximidad

Las tarjetas de proximidad son unas tarjetas de plástico que llevan incrustado en su interior un circuito integrado y una antena de comunicación. Son capaces de transmitir su código único cuando se acercan al lector adecuado. Este tipo de tarjetas utiliza una tecnología basada en identificación por radiofrecuencia (RFID *Radio Frequency IDentification*). Cada ejemplar contiene un número de serie que es leída por frecuencia de radio.

Las tarjetas de proximidad suelen durar más que las tarjetas de banda magnética porque la lectura de la tarjeta se produce sin un contacto físico y por tanto el deterioro de la tarjeta es menor.

- Sistemas de control biométrico

Estos sistemas suelen ser muy sofisticados y eliminan los tipos de engaño más comunes. Aplican las matemáticas y la estadística sobre los rasgos físicos o de conducta de una persona para verificar su identidad. Las características físicas que con más frecuencia se comprueban son las huellas dactilares, los patrones faciales, las retinas, el iris o la geometría de la palma de la mano.

La principal desventaja de este tipo de sistema es su alto precio de implantación debido a la tecnología que utilizan. A continuación enumeramos una serie de sistemas de control biométrico [2]:

- Identificación por huellas dactilares

Este sistema reconoce la huella digital de alguno de los dedos de la mano.

- Identificación por biometría vascular

Este sistema lee el patrón de las venas de las manos. Consta de un escáner que captura la imagen del tramado de las venas de la palma de la mano a través del reflejo de ondas de frecuencia corta (muy similar a los infrarrojos).

- Identificación por biometría facial

El sistema de biometría fácil identifica automáticamente a una persona a través de una imagen digital. Este sistema requiere de unas condiciones muy específicas para su uso, como por ejemplo la luz. Esto hace que su rendimiento se pueda ver afectado por circunstancias ajenas a las personas.

- Identificación por escáner de iris u ojos

Este sistema escanea el iris o la retina del ojo. Suele utilizarse para proteger recintos que requieren de un alto grado de seguridad.

- Identificación por biometría perfil de mano

Este sistema reconoce la morfología de la mano.

- Otros sistemas de control

Existen otras alternativas para controlar y supervisar el horario de los empleados. Estos sistemas no están tan avanzados tecnológicamente, pero sí son más asequibles.

- Sistemas de control de tiempo (Time Tracking)

Los sistemas de control de tiempo son aplicaciones software que permiten registrar las horas trabajadas y llevar un seguimiento del tiempo que se invierte en cada tarea. También permiten asociar un precio hora a los recursos para poder así conocer el coste real que tiene un proyecto. Aportan información muy valiosa para la empresa que va más allá de los sistemas de control de horario.

- Hojas de cálculo

Se registra manualmente las horas de entrada y de salida. Posteriormente se hace a mano el cálculo de las horas trabajadas.

Los sistemas de control de horario supervisan las horas de entrada y salida de los empleados, evalúan el número de horas trabajadas y la puntualidad y permiten registrar incidencias, pero no cumplen todos los objetivos deseados para nuestra solución.

2.2. Sistemas de control de tiempo (*Time Tracking*)

Hoy en día existen cientos de herramientas y aplicaciones orientadas a optimizar el registro del tiempo. A pesar de ello, el Time Tracking es un sistema poco conocido y poco utilizado ya sea por miedo a su implementación o por considerar que no es algo realmente necesario.

Como comenta el artículo *Project Management & Time Tracking, A Perfect Marriage?* [3], cuando se está inmerso en el desarrollo de un proyecto es muy importante conocer el tiempo que le dedicas. El tiempo es un recurso muy valioso por muchos motivos: es muy escaso, no se puede comprar, no se puede almacenar, no se puede multiplicar, etc. De allí surge la necesidad de utilizar herramientas de control de tiempo (time tracking) para gestionar mejor este recurso. Los sistemas de control de tiempo aportan cuatro beneficios fundamentales:

1. Aprender del pasado

Saber cuánto tiempo se invierte en desarrollar un proyecto, así como las horas extraordinarias que hacen falta o si es suficiente con la jornada habitual, es una información fundamental. Además, disponer de un histórico con el tiempo empleado permite tomar decisiones futuras en proyectos similares. Esta información es útil para calcular mejor presupuestos futuros y para decidir con que clientes ya no es buena idea colaborar. Puede ser útil no solo en proyectos completos sino incluso a

nivel de tareas de modo que puedas identificar que tareas te generan mayores beneficios y cuales sería mejor dejar de realizar o hacer con mayor eficiencia.

2. Visión general de la situación actual

Poder realizar un seguimiento del proyecto es crítico. Tener un control del tiempo invertido para realizar cada tarea y saber si éste supera o no al previsto inicialmente, es primordial. Si se detecta que una tarea está tardando más de lo debido, se está a tiempo para realizar una nueva planificación de tareas, aumentando los recursos, delegando la tarea a otros o externalizando su desarrollo. Si por el contrario, se trata de una tarea que tarda menos de lo previsto, se debe comprobar si realmente se están realizando las tareas definidas. Es importante monitorizar el proyecto para saber si nos estamos esforzando lo suficiente para alcanzar los objetivos.

3. Valoración económica del proyecto y de los recursos

Conocer el coste real de un proyecto es fundamental. Tener como dato el número de horas que se dedican al desarrollo de un proyecto o para un cliente específico y poder multiplicarlo por el precio hora de los trabajadores implicados, nos permite saber si un proyecto es rentable o no. Nos permite entender con exactitud la relación entre los costes en tiempo para un proyecto o cliente y el presupuesto previamente establecido o acordado. Por otro lado, averiguar las horas extras que se dedican a un proyecto nos permite calcular la desviación real en coste que tiene un proyecto aunque muchas veces no se pueda cobrar por ello.

4. Mejorar la productividad

Saber en qué se emplea el tiempo y tener que registrarlo, hace que los trabajadores sean más conscientes de las tareas que realizan en el día a día y quieran sacar mayor rendimiento.

Este tipo de herramientas son realmente útiles y necesarias ya que los beneficios que aportan son sustanciales. Si se utilizan como son debido, pueden marcar un antes y un después dentro de la empresa.

2.3. Herramientas de control de tiempo

El mercado de las herramientas de gestión de tiempo es muy amplio. Existe una cantidad inmensa de aplicaciones, algunas de ellas muy competentes y trabajadas y otras difíciles de usar, poco útiles o con interfaces poco amigables. También hay un amplio

mercado de herramientas que no son exclusivamente para la gestión de tiempo, ya que lo incorporan como un añadido a la gestión de proyectos en general, como por ejemplo Microsoft Project. Herramientas para la gestión de proyectos en general no se van a analizar ya que sus objetivos distan de lo que se plantea en este proyecto.

A continuación se van a enumerar algunas de las herramientas de gestión de tiempo [4]:

2.3.1. CashBoard

Es una herramienta que permite medir el tiempo y gestionar tareas. Se pueden crear proyectos con tareas y clientes asociados. La gestión del tiempo se basa en el uso de temporizadores que se inician y se paran.

A continuación se muestran las características más relevantes de la herramienta [5].

Multi-idioma	No, solo disponible en ingles		
Medio de acceso	Ordenador vía Web (Chrome, Safari, Firefox, IE 9+) y dispositivos móviles (iOS o Andriod) vía Web. Posee app para iOS y Andriod.		
Facilidad de uso	Media		
Informes exportables	Si		
Precio	Para autónomos (1 usuario)	\$8.25/mes	
	Para pequeños grupos (2 usuarios)	\$15/mes	Usuario adicional \$5/mes
	Para grupos grandes (usuarios ilimitados)	\$250/mes	

Tabla 1. Características de la herramienta CashBoard

2.3.2. Freckle

Esta herramienta gestiona tareas y usuarios de forma ágil. Pretende unir el concepto de cliente y proyecto como uno sólo y asocia las tareas que se realizan al cliente-proyecto.

A continuación se muestran las características más relevantes de la herramienta [6].

Multi-idioma	No, solo disponible en ingles		
Medio de acceso	Ordenador vía Web y dispositivos móviles (iOS o Andriod) vía Web. Posee app para iPhone.		

Facilidad de uso	Bastante fácil		
Informes exportables	Si		
Precio	Para autónomos (1 usuario)	\$19/mes	
	Para pequeños grupos (5 usuarios)	\$49/mes	Usuario adicional \$10/mes
	Para grupos grandes (25 usuarios)	\$199/mes	Usuario adicional \$8/mes

Tabla 2. Características de la herramienta Freckle

2.3.3. FreshBooks

Es una herramienta que permite la gestión de proyectos y se basa en el concepto básico de creación de proyectos con clientes y tareas asociados. Sin embargo está más orientado a temas de relaciones con clientes (CRM) y a la facturación.

A continuación se muestran las características más relevantes de la herramienta [7].

Multi-idioma	No, solo disponible en ingles		
Medio de acceso	Ordenador vía Web y dispositivos móviles (iOS o Andriod) vía Web. Posee app para iOS y Andriod.		
Facilidad de uso	Media		
Informes exportables	Si		
Precio	Para autónomos (1 usuario)	\$9.95/mes o \$19.95/mes	
	Para pequeños grupos (2 usuarios)	\$29.95/mes	
	Para grupos grandes (6 usuarios)	\$39.95/mes	Usuario adicional \$10/mes

Tabla 3. Características de la herramienta FreshBooks

2.3.4. Harvest

Esta herramienta gestiona el tiempo y las tareas a las que se dedican los usuarios. Parte del concepto básico de creación de proyectos con tareas y clientes asociados.

A continuación se muestran las características más relevantes de la herramienta [8].

Multi-idioma	No, solo disponible en ingles		
Medio de acceso	Ordenador vía Web (Chrome, Safari, Firefox, IE 9+) y dispositivos móviles (iOS o Andriod) vía Web. Posee app para iOS y Andriod.		
Facilidad de uso	Media		
Informes exportables	Si		
Precio	Para autónomos (1 usuario)	\$12/mes	Usuario adicional \$10/mes hasta 3 usuarios
	Para pequeños grupos (5 usuarios)	\$49/mes	Usuario adicional \$10/mes hasta 9 usuarios
	Para grupos grandes (10 usuarios)	\$99/mes	Usuario adicional \$10/mes

Tabla 4. Características de la herramienta Harvest

2.3.5. Klok

Es una herramienta que gestiona tareas y mide el tiempo. Se puede sincronizar con Google Calendar. Se basa en el concepto de creación de proyectos con clientes y tareas asociados, pero a diferencia de la mayoría es un cliente pesado que se instala en el puesto del usuario.

A continuación se muestran las características más relevantes de la herramienta [9].

Multi-idioma	No, solo disponible en ingles		
Medio de acceso	Aplicación que se instala en un ordenador con Windows o Mac y requiere de Adobe Air		
Facilidad de uso	Bastante fácil		
Informes exportables	Si		
Precio	Para autónomos (1 usuario)	\$19.99/mes	Usuario adicional \$18.99/mes hasta 3 usuarios
	Para pequeños grupos (5 - 10 usuarios)	\$17.99/mes por usuario	Hasta 10 usuarios
	Para grupos grandes (30 usuarios)	\$15.99/mes por usuario	Hasta 30 usuarios

Tabla 5. Características de la herramienta Klok

2.3.6. OfficeTime

Esta herramienta permite gestionar tareas y tiempos. También se basa en el concepto de cliente, proyecto y tarea. Al igual que Klok, se instala en el puesto de usuario aunque se puede trabajar con la aplicación sin conexión a Internet.

A continuación se muestran las características más relevantes de la herramienta [10].

Multi-idioma	No, solo disponible en inglés		
Medio de acceso	Aplicación que se instala en un ordenador con Windows o Mac. Posee app para iOS.		
Facilidad de uso	Fácil		
Informes exportables	Si		
Precio	Para 1 usuario	37.00€	Usuario adicional 37.00€

Tabla 6. Características de la herramienta OfficeTime

2.3.7. Paymo

Es una herramienta que gestiona integralmente un proyecto. Se configura en base a proyectos con tareas y clientes asociados y genera informes diarios del trabajo realizado.

A continuación se muestran las características más relevantes de la herramienta [11].

Multi-idioma	Si, disponible en varios idiomas incluido el español		
Medio de acceso	Ordenador vía Web y mediante una aplicación que se instala en Windows o Mac. Posee app para iOS y Andriod.		
Facilidad de uso	Media		
Informes exportables	Si		
Precio	Para autónomos (1 usuario)	Gratis	Funcionalidad limitada
	Para pequeños o grandes grupos (más de un usuario)	\$4.95/mes	
	Para pequeños o grandes grupos (más de un usuario)	\$9.95/mes	Con el módulo de facturación

Tabla 7. Características de la herramienta Paymo

2.3.8. Tick

Esta herramienta permite gestionar el tiempo en base a proyectos con clientes y tareas asociados. El tiempo trabajado se registra manualmente o a través del uso de temporizadores.

A continuación se muestran las características más relevantes de la herramienta [12].

Multi-idioma	No, solo disponible en ingles		
Medio de acceso	Ordenador vía Web y mediante una aplicación que se instala en Windows o Mac. Posee app para iOS y Andriod.		
Facilidad de uso	Media		
Informes exportables	Si		
Precio	Para gestionar 1 proyecto	Gratis	Usuarios ilimitados
	Para gestionar 10, 30 o 60 proyectos	\$19/mes \$49/mes \$79/mes	Usuarios ilimitados
	Para gestionar número ilimitado de proyectos	\$149/mes	Usuarios ilimitados

Tabla 8. Características de la herramienta Tick

2.3.9. Toggl

Es una herramienta que realiza un seguimiento del tiempo dedicado a diversos proyectos y analiza la productividad. También se basa en el concepto de cliente, proyecto y tarea.

A continuación se muestran las características más relevantes de la herramienta [13].

Multi-idioma	Si, disponible en varios idiomas incluido el español
Medio de acceso	Ordenador vía Web y mediante una aplicación que se instala en Windows, Mac o Linux.

	Posee app para iOS y Andriod.		
Facilidad de uso	Muy fácil		
Informes exportables	Si		
Precio	Basic	Gratis	5 Usuarios máximo
	Pro	\$5 usuario/mes	Número ilimitado de usuarios y mayor funcionalidad

Tabla 9. Características de la herramienta Toggl

Los sistemas de control de tiempo (*Time Tracking*) son aplicaciones software que permiten registrar las horas trabajadas y llevar un seguimiento del tiempo que se invierte en cada tarea. Muchos sistemas de control de tiempo anotan la jornada laboral, tienen datos acerca de la puntualidad, gestionan los días que el empleado no trabaja y giran en torno al concepto cliente, proyecto y tarea. Todas ellas suponen un gasto fijo (mensual, anual o único) por número de usuarios o por proyecto. También aportan otras muchas funcionalidades, pero estas no se han querido comentar por salirse del alcance del proyecto.

Evaluada varias aplicaciones, se llega a la conclusión de que ninguna de ellas se ajusta a lo que se necesita ya que suponen un coste fijo añadido para la empresa y esto no se quiere asumir.

2.4. Metodologías de desarrollo

Dado que en el mercado no existe una aplicación que cumpla los objetivos propuestos y que a la vez sea gratuito, es necesario desarrollar un método de trabajo que permita llevar a cabo este proyecto fin de carrera.

La ingeniería del software busca convertir el desarrollo del software en un proceso con resultados predecibles que permita obtener un producto final de calidad que satisfaga las necesidades y expectativas del cliente [14].

Existe una gran cantidad de metodologías de desarrollo software pero sólo se comentarán algunos de los más conocidos en la ingeniería del software.

Se dividen las metodologías en dos grandes grupos [15]:

- Metodologías tradicionales

Las metodologías tradicionales son aquellas que hacen mayor énfasis en la planificación y control del proyecto. Se centran en la especificación precisa de

requisitos y el modelado. En ellas se realiza una intensa etapa de análisis y diseño antes de la construcción del sistema.

- Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles están más orientadas a la generación de código con ciclos muy cortos de desarrollo. Se dirigen a equipos de desarrollo pequeños y hacen especial hincapié en aspectos humanos asociados al trabajo en equipo. El desarrollo del software es:

- Incremental. Se hacen pequeñas entregas de software con ciclos rápidos de desarrollo.
- Cooperativo. El cliente y los desarrolladores trabajan juntos y se comunican continuamente.
- Sencillo. El método de desarrollo es fácil de aprender y de modificar.
- Adaptable. Se pueden realizar cambios en cualquier momento.

2.4.1. Metodologías tradicionales

A continuación se detallan las metodologías tradicionales más comunes [16]:

- Modelo en cascada (desarrollo lineal)

Esta metodología se base en un proceso secuencial de desarrollo compuesto por las siguientes fases: análisis, especificación de requisitos, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento. Al finalizar cada fase, se lleva a cabo una revisión para determinar si el proyecto está listo para avanzar a la siguiente. En este modelo se desaconseja revisar fases que ya se han completado.

Es un modelo muy rígido adecuado para desarrollos estables que no tienen cambios de requisitos ni desvíos de planificación.

- Modelo de prototipos (desarrollo iterativo)

Esta metodología tiene como objetivo construir un prototipo en poco tiempo, usando los programas adecuados y pocos recursos. Una vez aprobado el prototipo, se inicia el verdadero desarrollo del sistema. Este método se centra en las necesidades del cliente lo que permite al desarrollador entender mejor lo que se tiene que hacer y el cliente ve resultados a corto plazo.

Al crear un prototipo de forma rápida para que el cliente pueda ver ciertas funcionalidades, se suele desatender otros aspectos como la calidad (por ejemplo se puede elegir un lenguaje de programación incorrecto porque proporciona un

desarrollo más rápido) y el mantenimiento del proyecto a largo plazo. Lo recomendable es reconstruir el prototipo una vez cumplido su función, pero muchas veces esto no ocurre y se evoluciona sobre un estado poco recomendable.

- Modelo incremental (desarrollo lineal e iterativo)

Esta metodología planifica el desarrollo del proyecto en pequeñas etapas que llevan a cabo el proceso secuencial del modelo en cascada una vez tras otra (análisis, especificación de requisitos, diseño, implementación y pruebas). Cada etapa o repetición se llama incremental y proporciona una versión entregable más completa del producto final. Se comienza con una implementación simple de los requisitos y con cada incremental se realizan cambios en el diseño y añaden funcionalidades, que mejoran la versión del sistema hasta que se encuentra completamente implementado.

Este modelo requiere de un cliente que tenga tiempo para involucrarse durante el transcurso del proyecto.

- Modelo en espiral (desarrollo lineal e iterativo)

Esta metodología se desarrolla en bucles o iteraciones donde cada bucle representa un conjunto de acciones. En cada iteración se dan los siguientes pasos:

1. Decidir el objetivo: que debe hacer el producto
2. Analizar el riesgo: identificar los riesgos del proyecto y estrategias para evitarlos
3. Desarrollar y probar: se elige un modelo para el desarrollo que puede ser cualquiera de los otros (cascada, prototipos o incremental) y una vez finalizado se realizan las pruebas oportunas
4. Planificar los siguientes pasos: decidir si se necesita planificar mejoras o nuevas funcionalidades

Este modelo supone mucho tiempo de desarrollo y requiere de un equipo con experiencia para detectar y catalogar riesgos.

2.4.2. Metodología ágil

Como alternativa a las metodologías tradicionales surgen las metodologías ágiles [17]. Esta metodología permite desarrollar un proyecto en un corto plazo de tiempo (iteración) que debe variar entre una y cuatro semanas. Cada iteración lleva a cabo las siguientes fases de desarrollo: planificación, análisis, especificación de requisitos, diseño, implementación, pruebas y documentación, y no debe incluir mucha funcionalidad. Se tiene

como objetivo tener un producto listo para lanzar al mercado y cuando se realiza la entrega, se evalúan de nuevo las prioridades del proyecto.

Este método se centra en las comunicaciones cara a cara en vez de la documentación. También minimiza los riesgos del desarrollo de un proyecto ya que se realiza en cortos plazos de tiempo.

Algunas de las metodologías ágiles más conocidas son *Scrum*, *Extreme Programming* y *Kanban* entre otros.

2.4.3. Metodología empleada

A la hora de definir el proyecto y su alcance, el jefe de la empresa fue bastante claro. No se tenía previsto cambios ni desviaciones en la planificación y se eligió como metodología el modelo en cascada, aunque no fue seguido de forma rigurosa. Este método al ser lineal es de lo más sencillos a la hora de implementar y la calidad del software obtenido es buena. Sin embargo, se comentó que si se quisiera realizar un cambio, habría que utilizar una metodología ágil ya que este es el método que actualmente se utiliza en la empresa para todos los proyectos de desarrollo.

2.5. Tecnología empleada

Este capítulo tiene como finalidad comentar todas las tecnologías que se han empleado para el desarrollo del proyecto. En los siguientes apartados se verán cuales son las herramientas utilizadas y una breve descripción de sus características más relevantes. A la hora de elegir algunas herramientas hizo falta realizar un análisis más exhaustivo y una comparativa con otros productos similares. Se justificará el porqué de cada elección y cuál es su finalidad dentro del proyecto fin de carrera.

2.5.1. Entorno de desarrollo

El entorno de desarrollo es la aplicación informática que le facilita al programador el desarrollo de un producto software. Están diseñados para maximizar la productividad del programador ya que en un único espacio se realiza toda la programación, modificación, compilación y depuración del software. Poseen un editor de código fuente y un depurador, y en algunos casos un compilador e intérprete.

Se ha elegido Eclipse Java EE IDE *for Web Developers* como editor de desarrollo porque es el entorno profesional que se utiliza en la empresa y posee varias características de gran interés de cara al desarrollo de software [18]:

- Dispone de editor de texto
- Compila en tiempo real
- Permite realizar pruebas unitarias con JUnit

El JUnit permite ejecutar una serie de clases Java y evalúa si el funcionamiento de los métodos de la clase es el esperado.

- Posee control de versiones CVS (*Concurrent Versioning System*) y con el uso de *plugins* es posible utilizar otro control de versiones como el SVN (Subversion).

Un sistema de control de versiones gestiona el registro de todo el trabajo y los cambios realizados en los ficheros que forman parte de un proyecto y permite a varios desarrolladores colaborar para avanzar más rápidamente.

- Se integra con Ant

El Ant es un software empleado para automatizar la compilación para la construcción de proyectos Java.

- Se puede integrar con Hibernate

El Hibernate es una herramienta que crea una relación entre una base de datos relacional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos XML (*eXtensible Markup Language*) o anotaciones en beans.

2.5.2. Lenguajes de desarrollo

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos que se interpreta y compila al mismo tiempo. Se caracteriza por ser distribuido, robusto, seguro, etc., pero cabe destacar tres razones por las que tanta gente lo utiliza: es portable, posee una arquitectura neutral y es simple [19].

Se decide utilizar Java para el desarrollo de la aplicación porque dado sus características parece el más idóneo y es el que se emplea para el desarrollo de software en la empresa. Se utiliza el JDK 1.6.0_24 y el JRE 6.0.

HTML (*Hypertext Markup Language*) es el lenguaje empleado para el desarrollo de páginas web. Sirve para describir la estructura básica de una página y organizar la forma en la que se muestra el contenido. Se compone de una serie de etiquetas que el navegador web interpreta y muestra por pantalla. Las etiquetas permiten definir el contenido de la página

web como puede ser texto, imágenes, videos, hipervínculos (enlaces que permiten dirigirnos a otras páginas), listas, tablas, etc.

JSP (*Java Server Pages*) es una tecnología que se emplea para crear páginas web dinámicas. Permite incluir código Java en las páginas web para controlar el contenido o apariencia de la página. El código java es ejecutado en un servidor web que modifica la página antes de enviarla al usuario.

CSS (*Cascading Style Sheets*) es el lenguaje utilizado para la presentación de páginas web. Sirve para organizar la presentación y aspecto de una página web ya que se pueden definir opciones de presentación como colores, tipo y tamaños de letra, etc. Permite separar la estructura de documento HTML de su presentación.

JS (Javascript) es un lenguaje interpretado utilizado para crear pequeños programas que se ejecutan en la página web en el lado del cliente. Se interpreta por el navegador web y permite realizar mejoras en la interfaz del usuario.

También se decide utilizar HTML, CSS, JS y JSP para el desarrollo de las páginas web de la aplicación. Todo ello permite mejorar la interfaz del usuario y generar contenidos dinámicos.

2.5.3. Servidor

A la hora de desplegar una aplicación Web, existen dos tipos de servidores: los servidores Web y los servidores de aplicaciones.

Un servidor web sirve contenido estático a un navegador, es decir, se mantiene a la espera de peticiones de clientes y les responde con el contenido solicitado, enviándolo a través de la red al navegador del cliente. El cliente recibe el código, el navegador lo interpreta y los muestra en pantalla. Este intercambio de información se realiza entre el navegador del cliente y el servidor utilizando el protocolo HTTP (*hypertext markup language*).

Un servidor de aplicaciones es un entorno J2EE empleada para el desarrollo y despliegue de aplicaciones Web. Con ello se consigue crear un entorno más eficiente ya que cumple tres aspectos fundamentales que no proporciona un servidor web: la alta disponibilidad, la escalabilidad y el mantenimiento.

Existen diversos servidores. Algunos de las más utilizadas son APACHE Tomcat, REDHAT JBoss, ECLIPSE Jetty, IBM WebSphere, ORACLE WebLogic y ORACLE Glassfish [20].

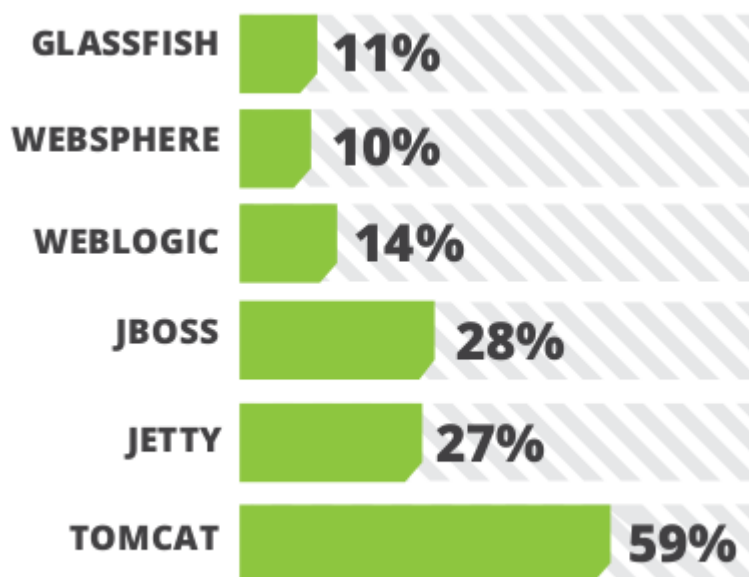


Figura 1. Servidores más utilizados

Finalmente se elige Apache Tomcat como servidor web para el proyecto porque la funcionalidad que ofrece cubre el alcance del proyecto. Apache es de los servidores web más utilizados posiblemente porque es sencillo de instalar y se puede ampliar para competir con los mejores productos comerciales [21].

2.5.4. Sistema gestor de base de datos

Un sistema gestor de base de datos (SGBD) es un tipo de software que administra y gestiona la información contenida en la base de datos. Permite el almacenamiento, la modificación y la extracción de la información en una base de datos además de proporcionar herramientas para añadir, modificar, borrar y analizar los datos. Tiene como objetivo mantener la integridad de los datos, controlar el acceso tanto concurrente como no a los mismos y recuperar la información si el sistema se corrompe.

Existen varios sistemas gestores de bases de datos pero lo más populares son MySQL, Microsoft SQL Server y Oracle Database. A continuación muestro una tabla resumen con las características de cada una de ellas [22].

	MySQL	SQL Server	Oracle Database
Empresa	Oracle desde 2010	Microsoft	Oracle

Interfaz	SQL	GUI, SQL, Varios	GUI, SQL
Lenguajes Soportados	C, C#, C++, Java, Ruby, Objective C	Java, Ruby, Python, VB, .Net, PHP	C, C#, C++, Java, Ruby, Objective C
Sistema Operativo	Windows, Linux, OS X, Solaris	Windows	Windows, Linux, Solaris, OS X, HP-UX
Licencia	Código Libre	Propietario	Propietario

Tabla 10. Características de los gestores de bases de datos

La comparación muestra lo similares que son las bases de datos en las áreas claves. Se decide utilizar Microsoft SQL Server porque la empresa posee licencias y tiene instalado un servidor de base de datos donde se quiere almacenar la base de datos del proyecto. También se elige este sistema porque en la empresa existen varias personas con un amplio conocimiento del lenguaje transact-SQL para administrar y gestionar la base de datos.

Capítulo 3. Análisis.

3.1. Análisis

En este apartado se detallan los requisitos de usuario, los casos de uso y los requisitos software.

3.1.1. Requisitos de Usuario

Los requisitos de usuario son una lista de criterios, condiciones, necesidades y restricciones que debe cumplir el sistema para adecuarse a las necesidades del cliente.

Los requisitos de usuario pueden ser de dos tipos:

- Requisitos de Capacidad

Un requisito de capacidad describe qué es lo que debe hacer la aplicación para cumplir las necesidades del cliente y usuario.

- Requisitos de Restricción

Un requisito de restricción indica qué limitaciones tienen la aplicación para funcionar.

Para definir los requisitos de usuario, se va a emplear la siguiente plantilla.

NOMBRE			IDENTIFICADOR
Descripción			
Necesidad		Prioridad	
Estabilidad		Verificabilidad	

Tabla 11. Plantilla de requisitos de usuario

Dentro de la plantilla se tienen los siguientes datos:

- Nombre: Texto que resume lo que hace el requisito de usuario
- Identificador: Código unívoco que identifica a cada requisito de usuario. Se compone de tres partes UR-XX-ZZ:
 - UR: Significa *User Requirement*

- X: Toma el valor 'A' si se trata de un requisito de usuario relacionado con la administración de la aplicación y el valor 'R' si se trata de un requisito de usuario que afecta al resto de la aplicación
 - Y: Toma el valor 'C' si se trata de un requisito de capacidad y el valor 'R' si se trata de un requisito de restricción
 - ZZ: Es el número del requisito
- Descripción: Definición detallada, precisa y simple del requisito de usuario
 - Necesidad: Importancia del requisito desde el punto de vista del cliente. Puede tomar los valores: Esencial y Deseable.
 - Prioridad: Prioridad del requisito desde el punto de vista de la implementación. Puede tomar los valores: Alta, Media y Baja
 - Estabilidad: Grado de cambio que puede experimentar el requisito a lo largo del desarrollo del proyecto. Puede tomar los valores: Estable e Inestable.
 - Verificabilidad: Facilidad para comprobar que se ha cumplido el requisito. Puede tomar los valores: Alta, Media y Baja.

3.1.1.1. Requisitos de Capacidad

A continuación se detallan los requisitos de capacidad.

GESTIONAR USUARIOS		UR-AC-01	
Descripción	Un usuario de tipo administrador debe poder dar de alta, modificar y borrar los usuarios de la aplicación Web. De cada usuario se quiere conocer su <i>login</i> , contraseña, nombre, correo electrónico, fecha de alta en la herramienta, tipo de usuario (administrador, jefe de proyecto, comercial/marketing, servicios profesionales o desarrollador), tipo de jornada (completa o parcial) y días de vacaciones que le corresponden por el año en curso.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 12. Requisito de usuario UR-AC-01

GESTIONAR CLIENTES		UR-AC-02
Descripción	Un usuario de tipo administrador debe poder dar de alta, modificar y borrar	

	los clientes con los que trabaja la empresa propietaria de la aplicación. De cada cliente se quiere conocer su nombre, dirección, teléfonos de contacto (como máximo dos), correo electrónico de contacto y CIF.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 13. Requisito de usuario UR-AC-02

GESTIONAR CLIENTES POTENCIALES		UR-AC-03	
Descripción	Un usuario de tipo administrador debe poder dar de alta, modificar y borrar los clientes potenciales con los que trabaja la empresa propietaria de la aplicación. De cada cliente potencial se quiere conocer su nombre, dirección, teléfonos de contacto (como máximo dos), correo electrónico de contacto y CIF.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 14. Requisito de usuario UR-AC-03

GESTIONAR PROYECTOS		UR-AC-04	
Descripción	Un usuario del tipo administrador debe poder dar de alta, modificar y borrar los proyectos en los que trabaja la empresa propietaria de la aplicación. De cada proyecto se quiere conocer el cliente al que está asociado, su nombre, el jefe de proyecto y el responsable comercial.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 15. Requisito de usuario UR-AC-04

GESTIONAR TAREAS		UR-AC-05
Descripción	Un usuario de tipo administrador debe poder dar de alta, modificar y borrar las tareas que realizan todos los usuarios de la aplicación. De cada tarea se quiere conocer el cliente al que está asociado, el proyecto al que está asociado, su nombre, la fecha inicio de la tarea, la fecha fin de la tarea, la	

	prioridad de la tarea y su estado.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 16. Requisito de usuario UR-AC-05

GESTIONAR RELACION USUARIOS PROYECTOS			UR-AC-06	
Descripción	Un usuario de tipo administrador debe poder asociar a los usuarios de la empresa con los proyectos en los que participan. Para ello debe elegir un proyecto y luego seleccionar entre todos los usuarios de la empresa, aquellos que forman parte del proyecto.			
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta	
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta	

Tabla 17. Requisito de usuario UR-AC-06

GESTIONAR PRIORIDAD			UR-AC-07
Descripción	Un usuario de tipo administrador debe poder dar de alta, modificar y borrar las prioridades de una tarea. De la prioridad se quiere conocer su nombre.		
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 18. Requisito de usuario UR-AC-07

GESTIONAR ESTADO			UR-AC-08	
Descripción	Un usuario de tipo administrador debe poder dar de alta, modificar y borrar los estados de una tarea. Del estado se quiere conocer su nombre.			
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media	
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta	

Tabla 19. Requisito de usuario UR-AC-08

GESTIONAR TAREAS COMERCIALES		UR-AC-09	
Descripción	Un usuario de tipo administrador debe poder dar de alta, modificar y borrar las tareas comerciales o de preventiva. De la tarea comercial se quiere conocer su nombre.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 20. Requisito de usuario UR-AC-09

GESTIONAR TAREAS GENÉRICAS			UR-AC-10
Descripción	Un usuario de tipo administrador debe poder dar de alta, modificar y borrar las tareas genéricas. De la tarea genérica se quiere conocer su nombre.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 21. Requisito de usuario UR-AC-10

GESTIONAR JORNADA INTENSIVA			UR-AC-11
Descripción	Un usuario de tipo administrador debe poder dar de alta, modificar y borrar la jornada intensiva del año en curso. De la jornada intensiva se quiere conocer la fecha inicio y la fecha fin.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 22. Requisito de usuario UR-AC-11

GENERAR INFORME DIARIO POR USUARIO		UR-AC-12
Descripción	<p>Un usuario de tipo administrador debe poder generar un informe en el que se muestra el horario que ha cumplido un usuario un día en concreto. Al generar el informe se debe decidir si se quiere ver los datos correspondientes a un usuario o varios y si se quiere ver los datos correspondientes a un día o varios. Definido los usuarios y la fecha, el informe debe mostrar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none">Login del usuario	

	<ul style="list-style-type: none"> • Fecha • Día de la semana (Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes) • Hora de entrada • Hora de inicio de comida • Hora de fin de comida • Hora de salida • Tipo de día (trabajado, vacaciones, baja, falta, día en cliente, noche o incompleto) • Número de horas en la oficina • Número de horas trabajadas • Observaciones <p>Una vez generado el informe, se debe poder volver al menú principal de la administración o exportar el informe a Excel.</p>		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 23. Requisito de usuario UR-AC-12

GENERAR INFORME MENSUAL POR USUARIO		UR-AC-13
Descripción	<p>Un usuario de tipo administrador debe poder generar un informe en el que se muestra por usuario un resumen de las horas trabajadas, los días sin registro, los días incompletos, las faltas de puntualidad, los días sin trabajar (vacaciones, faltas por causa justificada, bajas) y las noches trabajadas durante un mes. Al generar el informe se debe decidir si se quiere ver los datos correspondientes a un usuario o varios y se debe especificar un mes y año. Definido los usuarios y la fecha, el informe debe mostrar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Días laborables del mes • Horas laborables del mes • Login del usuario • Horas en oficina • Horas trabajadas • Días sin registro • Días incompletos • Faltas de puntualidad • Días de vacaciones • Días de falta por causa justificada • Días de baja laboral • Noches trabajadas 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Observaciones <p>Una vez generado el informe, se debe poder volver al menú principal de la administración o exportar el informe a Excel.</p>		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 24. Requisito de usuario UR-AC-13

GENERAR INFORME DE HORAS POR PROYECTO		UR-AC-14	
Descripción	Un usuario de tipo administrador debe poder generar un informe en el que se muestra las horas que los usuarios han trabajado en un proyecto, detallando el cliente al que pertenece el proyecto y las tareas que han realizado. Al generar el informe se debe concretar un cliente, proyecto y tarea y decidir si se quiere ver los datos correspondientes a un día o varios. Un vez definido el cliente y/o proyecto y/o tarea y la fecha, el informe debe mostrar los siguientes datos:		
	<ul style="list-style-type: none">• Periodo de tiempo• Cliente• Proyecto• Tarea• Login del usuario• Horas trabajadas por usuario• Subtotal de horas trabajadas por proyecto• Subtotal de horas trabajadas por cliente• Total de horas trabajadas <p>Una vez generado el informe, se debe poder volver al menú principal de la administración o exportar el informe a Excel.</p>		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 25. Requisito de usuario UR-AC-14

GENERAR INFORME DE HORAS POR USUARIO		UR-AC-15
Descripción	Un usuario de tipo administrador debe poder generar informe en el que se muestra las horas que ha dedicado un usuario a las distintas tareas que puede realizar, detallando el cliente y el proyecto al que pertenecen las tareas. Al generar el informe se debe decidir si se quiere ver los datos	

	<p>correspondientes a un usuario o varios o si se quiere ver los datos correspondientes a un tipo de usuario o varios. También se debe decidir si se quiere ver los datos correspondientes a un día o varios. Un vez definido los usuarios o el tipo de usuario y la fecha, el informe puede mostrar una o varias tablas con los siguientes datos:</p> <p>TABLA 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Login del usuario • Cliente • Proyecto • Tarea • Horas • Subtotal por usuario <p>TABLA 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Login del usuario • Tarea genérica • Horas • Subtotal por usuario <p>TABLA 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Login del usuario • Cliente potencial • Tarea comercial • Horas • Subtotal por usuario <p>Una vez generado el informe, se debe poder volver al menú principal de la administración o exportar el informe a Excel.</p>		
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 26. Requisito de usuario UR-AC-15

CONSULTAR CALENDARIO AÑO ANTERIOR		UR-AC-16
Descripción	<p>Un usuario de tipo administrador debe poder consultar el calendario laboral del año anterior al actualmente en curso, de cada uno de los usuarios dados de alta en la aplicación. En el calendario laboral del año anterior al actualmente en curso, se deben mostrar los:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Días festivos y días laborables • Días trabajados por el usuario • Días de vacaciones del usuario (los días que ha pedido y los que le quedaron por disfrutar) 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Días que el usuario ha trabajado en un cliente • Días que el usuario ha trabajado por la noche • Días que el usuario ha estado de baja • Días que el usuario faltó al trabajo por una causa justificada como puede ser el nacimiento de un hijo, el fallecimiento de un familiar, operación, enfermedad, mudanza, etc. • Días que el usuario tuvo incompletos por no haber especificado todas las horas de trabajo (hora de entrada, hora de inicio de comida, hora de fin de comida y hora de salida) 		
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 27. Requisito de usuario UR-AC-16

GESTIONAR CALENDARIO LABORAL		UR-AC-17	
Descripción	Un usuario de tipo administrador debe poder gestionar el calendario laboral del año en curso de cada uno de los usuarios dados de alta en la aplicación.		
	En el calendario del año en curso se deben poder: <ul style="list-style-type: none">• Definir y consultar qué días son festivos• Definir y consultar qué días son laborables• Consultar los días trabajados por el usuario• Definir los días que el usuario quiere de vacaciones y consultar los días que al usuario ha cogido de vacaciones y los que aún le quedan por disfrutar• Consultar los días que el usuario trabaja en un cliente• Definir los días que el usuario trabaja por la noche indicando las horas de la intervención y el motivo de la intervención• Consultar las noches• Definir los días que el usuario está de baja y anotar el motivo de la baja• Consultar los días de baja laboral• Definir los días que el usuario falta al trabajo y anotar el motivo de la falta (el nacimiento de un hijo, el fallecimiento de un familiar, operación, enfermedad, mudanza, etc.)• Consultar los días de falta• Consultar los días que el usuario tiene incompletos por no haber especificado todas las horas de trabajo (hora de entrada, hora de inicio de comida, hora de fin de comida y hora de salida)		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta

Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
-------------	---------	-----------------	------

Tabla 28. Requisito de usuario UR-AC-17

GESTIONAR NOCHES		UR-AC-18	
Descripción	Cuando un usuario de tipo administrador le asigna a un usuario una noche, la aplicación debe realizar una serie de cálculos: <ul style="list-style-type: none">• Si horas intervención < 8: Se muestra el dato de horas pendientes de pago con el número de horas trabajadas por la noche.• Si horas intervención >= 8: Se incrementa en uno el dato de días por intervención y el dato de días de vacaciones. También se muestra el dato de horas pendientes de pago con el número de horas que distan desde las ocho horas hasta el total.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 29. Requisito de usuario UR-AC-18

GESTIONAR CALENDARIO AÑO POSTERIOR		UR-AC-19	
Descripción	Un usuario de tipo administrador debe poder gestionar el calendario laboral del año posterior al actualmente en curso, de cada uno de los usuarios dados de alta en la aplicación. También debe poder consultar el calendario laboral del año posterior al actualmente en curso, de cada uno de los usuarios dados de alta en la aplicación. En el calendario se deben poder definir:		
	<ul style="list-style-type: none">• Días festivos• Días laborables• Vacaciones También se debe poder consultar: <ul style="list-style-type: none">• Días festivos• Días laborables• Días de vacaciones que el usuario ha pedido		
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 30. Requisito de usuario UR-AC-19

CAMBIAR CONTRASEÑA		UR-RC-20	
Descripción	El usuario debe poder cambiar la contraseña con la que accede a la aplicación. Debe introducir la contraseña antigua, una contraseña nueva y confirmar la nueva contraseña.		
Necesidad	Deseable	Prioridad	Baja
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 31. Requisito de usuario UR-RC-20

REGISTRAR HORA DE ENTRADA			UR-RC-21	
Descripción	El usuario debe poder conectarse a la aplicación y registrar su hora de entrada. Una vez finalizada la acción, debe recibir un mensaje de bienvenida junto con la fecha del día en curso y la hora de entrada registrada.			
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta	
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta	

Tabla 32. Requisito de usuario UR-RC-21

REGISTRAR HORA DE INICIO DE COMIDA		UR-RC-22	
Descripción	El usuario debe poder conectarse a la aplicación y registrar su hora de inicio de comida. Una vez finalizada la acción, debe recibir un mensaje de despedida junto con la fecha del día en curso y la hora de inicio de comida registrada.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 33. Requisito de usuario UR-RC-22

REGISTRAR HORA DE FIN DE COMIDA		UR-RC-23	
Descripción	El usuario debe poder conectarse a la aplicación y registrar su hora de fin de comida. Una vez finalizada la acción, debe recibir un mensaje de bienvenida junto con la fecha del día en curso y la hora de fin de comida registrada		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta

Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
-------------	---------	-----------------	------

Tabla 34. Requisito de usuario UR-RC-23

REGISTRAR HORA DE SALIDA		UR-RC-24	
Descripción	El usuario debe poder conectarse a la aplicación y registrar su hora de salida. A continuación debe poder: <ul style="list-style-type: none">Especificar el número de horas que ha trabajado. Para ello, debe asignar un tiempo a las tareas que se le muestran. Las tareas que se le muestran pueden ser:<ul style="list-style-type: none">Tareas que tiene asociadasTareas comercialesTareas genéricasIntroducir un comentario acerca de cualquier contratiempo del díaGuardar los cambios realizados o cancelar la acción Si guarda los cambios, debe recibir un mensaje de despedida. Si cancela la acción, se sale de la aplicación.		
	Necesidad	Esencial	Prioridad
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 35. Requisito de usuario UR-RC-24

REGISTRAR DIA EN CLIENTE		UR-RC-25
Descripción	<p>El usuario debe poder conectarse a la aplicación y registrar que ha estado trabajando fuera de la oficina en un cliente. Debe indicar la fecha que ha trabajado fuera de la oficina. A continuación debe indicar la hora de entrada, la hora de inicio de comida, la hora de fin de comida y la hora de salida. Finalmente debe poder:</p> <ul style="list-style-type: none">• Especificar el número de horas que ha trabajado. Para ello, debe asignar un tiempo a las tareas que se le muestran. Las tareas que se le muestran pueden ser:<ul style="list-style-type: none">○ Tareas que tiene asociadas○ Tareas comerciales○ Tareas genéricas• Introducir un comentario acerca de cualquier contratiempo del día• Guardar los cambios realizados o cancelar la acción <p>Si guarda los cambios, debe recibir un mensaje de despedida. Si cancela la</p>	

	acción, se sale de la aplicación.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 36. Requisito de usuario UR-RC-25

CONSULTAR CALENDARIO LABORAL		UR-RC-26	
Descripción	El usuario debe poder consultar el calendario laboral del año en curso y el del año anterior y posterior al actual. En los calendarios se deben mostrar los: <ul style="list-style-type: none">• Días festivos y días laborables• Días trabajados por el usuario• Días de vacaciones del usuario (los días que ha pedido y los que aún le quedan por disfrutar)• Días que el usuario ha trabajado en un cliente• Días que el usuario ha trabajado por la noche y si le corresponden por la intervención nocturna días adicionales de vacaciones o tiene horas pendientes de pago• Días que el usuario ha estado de baja• Días que el usuario falta al trabajo por una causa justificada como puede ser el nacimiento de un hijo, el fallecimiento de un familiar, operación, enfermedad, mudanza, etc.• Días que el usuario tiene incompletos porque no ha especificado todas las horas de trabajo (hora de entrada, hora de inicio de comida, hora de fin de comida y hora de salida)		
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 37. Requisito de usuario UR-RC-26

3.1.1.2. Requisitos de Restricción

A continuación se detallan los requisitos de restricción.

GESTIONAR CLIENTES		UR-AR-27	
Descripción	Un usuario de tipo administrador no puede borrar clientes que tienen asociados proyectos.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta

Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
-------------	---------	-----------------	------

Tabla 38. Requisito de usuario UR-AR-27

GESTIONAR CLIENTES POTENCIALES		UR-AR-28	
Descripción	Un usuario de tipo administrador no puede borrar clientes potenciales que tienen asociados tareas comerciales.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 39. Requisito de usuario UR-AR-28

GESTIONAR PROYECTOS			UR-AR-29	
Descripción	Un usuario de tipo administrador no puede borrar proyectos que tienen asociados tareas.			
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta	
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta	

Tabla 40. Requisito de usuario UR-AR-29

GESTIONAR TAREAS		UR-AR-30	
Descripción	Un usuario de tipo administrador no puede borrar tareas que tienen asociadas horas de trabajo.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 41. Requisito de usuario UR-AR-30

GESTIONAR PRIORIDAD			UR-AR-31
Descripción	Un usuario de tipo administrador no puede borrar una prioridad que está asociada a una tarea en uso.		
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media

Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
-------------	---------	-----------------	------

Tabla 42. Requisito de usuario UR-AR-31

GESTIONAR ESTADO		UR-AR-32	
Descripción	Un usuario de tipo administrador no puede borrar un estado que está asociada a una tarea en uso.		
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 43. Requisito de usuario UR-AR-32

GESTIONAR TAREAS COMERCIALES		UR-AR-33	
Descripción	Un usuario de tipo administrador no puede borrar una tarea comercial que tiene asociadas horas de trabajo.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 44. Requisito de usuario UR-AR-33

GESTIONAR TAREAS GENÉRICAS		UR-AR-34	
Descripción	Un usuario de tipo administrador no puede borrar una tarea genérica que tiene asociadas horas de trabajo.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 45. Requisito de usuario UR-AR-34

GESTIONAR JORNADA INTENSIVA		UR-AR-35
Descripción	Cuando un usuario de tipo administrador da de alta o modifica la jornada intensiva, tiene las siguientes limitaciones: <ul style="list-style-type: none">Solo lo puede hacer con respecto al año actual	

	<ul style="list-style-type: none"> El mes de la fecha de inicio debe ser Julio El mes de la fecha fin debe ser Agosto o Septiembre <p>Un usuario solo puede borrar la jornada intensiva si aun no ha comenzado.</p>		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 46. Requisito de usuario UR-AR-35

GESTIONAR CALENDARIO LABORAL		UR-AR-36	
Descripción	Cuando un usuario de tipo administrador gestiona el calendario de un usuario, tiene las siguientes limitaciones: <ul style="list-style-type: none">No puede definir un día de fin de semana como día laborableNo puede modificar un día que tiene datos asociadosNo puede modificar un día anterior a la fecha actual		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 47. Requisito de usuario UR-AR-36

GESTIONAR CALENDARIO AÑO POSTERIOR			UR-AR-37	
Descripción	Cuando un usuario de tipo administrador gestiona el calendario de un usuario, no puede definir un día de fin de semana como día laborable.			
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media	
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta	

Tabla 48. Requisito de usuario UR-AR-37

REGISTRAR HORA I		UR-RR-38
Descripción	<p>El usuario debe registrar sus horas de modo distinto según el día de la semana. Si se trata de un día de lunes a jueves, se deben introducir las horas con el siguiente orden:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hora de entrada• Hora de inicio de comida• Hora de fin de comida	

	<ul style="list-style-type: none"> • Hora de salida <p>Sin embargo, si se trata de viernes que hay jornada continua, se deben introducir las siguientes horas en este orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hora de entrada • Hora de salida 		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 49. Requisito de usuario UR-RR-38

REGISTRAR HORA II			UR-RR-39	
Descripción	Entre la hora de inicio de comida y la hora de fin de comida debe haber pasado por lo menos una hora.			
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta	
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta	

Tabla 50. Requisito de usuario UR-RR-39

REGISTRAR HORA III			UR-RR-40	
Descripción	Solo se puede conectar una misma persona desde un mismo ordenador cada día para registrar sus horas. De ese modo se evita que una misma persona este registrando las horas de sus compañeros de trabajo.			
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta	
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta	

Tabla 51. Requisito de usuario UR-RR-40

ASIGNAR HORAS A TAREAS I			UR-RR-41	
Descripción	Si el tipo de usuario es un desarrollador, no tiene puede asignar horas a tareas comerciales ya que se considera que no realiza tareas de este tipo.			
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta	
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta	

Tabla 52. Requisito de usuario UR-RR-41

ASIGNAR HORAS A TAREAS II		UR-RR-42	
Descripción	Las horas que un usuario está en la oficina se guardan al minuto. Sin embargo las horas trabajadas solo se pueden registrar en múltiplos de 30 minutos. Por lo tanto, no se pueden registrar todas las horas que se está en la oficina si no son múltiplo de 30 minutos.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Tabla 53. Requisito de usuario UR-RR-42

3.1.2. Casos de Uso

Los casos de uso son una descripción de los pasos que se deben realizar para llevar a cabo una acción dentro de la aplicación. Las entidades que participan en un caso de uso se llaman actores. Los actores son por ejemplo un usuario o cualquier otro sistema. El diagrama de casos de uso muestra cómo funciona un sistema en base a las relaciones que tiene el actor con los casos de uso.

Para definir los casos de uso, se va a emplear la siguiente plantilla.

Nombre	Identificador
Actores	
Objetivo	
Pre-condición	
Escenario	
Post-condición	

Tabla 54. Plantilla para Casos de Uso

Dentro de la plantilla se tienen los siguientes datos:

- Nombre: Texto que resume lo que hace el caso de uso
- Identificador: Código unívoco que identifica a cada caso de uso. Se compone de tres partes UC-X-ZZ:

- UC: Significa Use Case
- X: Toma el valor 'A' si se trata de un caso de uso relacionado con la administración de la aplicación y el valor 'R' si se trata de un caso de uso que afecta al resto de la aplicación
- ZZ: Es el número del caso de uso
- Actores: Agentes externos que interactúan con el sistema
- Objetivo: Acción que se quiere realizar al interactuar el actor con el sistema
- Pre-condición: Condiciones que deben cumplirse para ejecutar el caso de uso
- Escenario: Pasos que el actor debe llevar a cabo para realizar la acción dentro del sistema
- Post-condición: Acción que se lleva a cabo si el escenario se ejecuta correctamente.

A continuación se detallan los casos de uso. Como existen muchos casos de uso asociados al actor Administrador, se ha tenido que mostrar en varios diagramas.

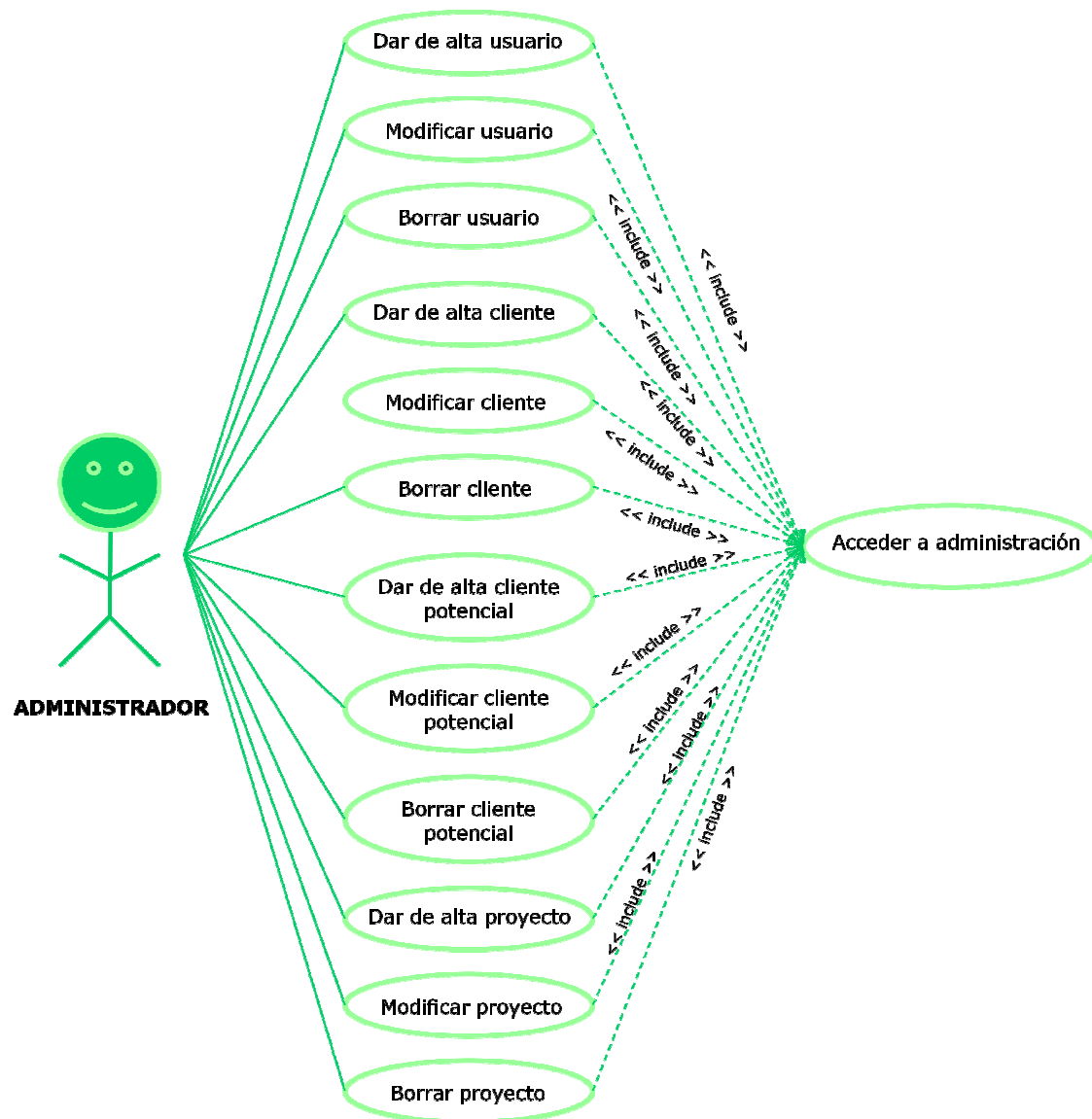


Figura 2. Casos de uso del administrador. Gestionar datos.

ACCEDER A ADMINISTRACION		UC-A-01
Actores	Administrador	
Objetivo	Acceder a la administración de la aplicación	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir conexión a Internet. • Debe haber conexión con la base de datos. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir un navegador con la dirección Web de la aplicación. 2. Introducir el login de usuario. 3. Introducir la contraseña. 4. Elegir la opción Administración. 	

	5. Pulsar el botón Acceder.
Post-condición	Se accede a la administración Web de la aplicación.

Tabla 55. Caso de uso UC-A-01

DAR DE ALTA USUARIO		UC-A-02
Actores	Administrador	
Objetivo	Dar de alta un usuario	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> No debe existir otro usuario con el mismo login de usuario. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Usuarios. Introducir el login del nuevo usuario. Introducir la contraseña del nuevo usuario. Elegir la fecha de alta del nuevo usuario de un calendario. Seleccionar el tipo de usuario. Seleccionar la jornada. Introducir el número de días de vacaciones. Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se da de alta un nuevo usuario en la aplicación.	

Tabla 56. Caso de uso UC-A-02

MODIFICAR USUARIO		UC-A-03
Actores	Administrador	
Objetivo	Modificar los datos de un usuario	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe haber usuarios dados de alta en la aplicación. No debe quedarse vacío ninguno de los campos obligatorios del usuario (Login de usuario, contraseña, tipo de usuario y jornada). 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Usuarios. Seleccionar a un usuario de la lista de usuarios. Modificar cualquiera de los siguientes datos: <ol style="list-style-type: none"> Login de usuario 	

	B. Contraseña C. Nombre D. Correo electrónico E. Tipo de usuario F. Jornada 6. Pulsar el botón Aceptar.
Post-condición	Se modifican los datos del usuario seleccionado.

Tabla 57. Caso de uso UC-A-03

BORRAR USUARIO		UC-A-04
Actores	Administrador	
Objetivo	Borrar un usuario	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe haber usuarios dados de alta en la aplicación. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Usuarios. Seleccionar a un usuario de la lista de usuarios. Pulsar el botón Borrar. 	
Post-condición	Se elimina al usuario de la aplicación.	

Tabla 58. Caso de uso UC-A-04

DAR DE ALTA CLIENTE		UC-A-05
Actores	Administrador	
Objetivo	Dar de alta un cliente	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> No debe existir otro cliente con el mismo nombre. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Clientes. Introducir el nombre del nuevo cliente. Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se da de alta un nuevo cliente en la aplicación.	

Tabla 59. Caso de uso UC-A-05

MODIFICAR CLIENTE		UC-A-06
Actores	Administrador	
Objetivo	Modificar los datos de un cliente	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber clientes dados de alta en la aplicación. • No debe quedarse vacío ninguno de los campos obligatorios del cliente (nombre del cliente). 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. 2. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. 3. Pulsar sobre la opción Clientes. 4. Seleccionar a un cliente de la lista de clientes. 5. Modificar cualquiera de los siguientes datos: <ol style="list-style-type: none"> A. Nombre B. Dirección C. Teléfono1 D. Teléfono2 E. Correo electrónico F. CIF 6. Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se modifican los datos del cliente seleccionado.	

Tabla 60. Caso de uso UC-A-06

BORRAR CLIENTE		UC-A-07
Actores	Administrador	
Objetivo	Borrar un cliente	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber clientes dados de alta en la aplicación. • El cliente no debe tener asociado ningún proyecto. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. 2. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. 3. Pulsar sobre la opción Clientes. 4. Seleccionar a un cliente de la lista de clientes. 5. Pulsar el botón Borrar. 	
Post-condición	Se elimina al cliente de la aplicación.	

Tabla 61. Caso de uso UC-A-07

DAR DE ALTA CLIENTE POTENCIAL		UC-A-08
Actores	Administrador	
Objetivo	Dar de alta un cliente potencial	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> No debe existir otro cliente potencial con el mismo nombre. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Clientes Potenciales. Introducir el nombre del nuevo cliente potencial. Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se da de alta un nuevo cliente en la aplicación.	

Tabla 62. Caso de uso UC-A-08

MODIFICAR CLIENTE POTENCIAL		UC-A-09
Actores	Administrador	
Objetivo	Modificar los datos de un cliente potencial	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe haber clientes potenciales dados de alta en la aplicación. No debe quedarse vacío ninguno de los campos obligatorios del cliente potencial (nombre del cliente potencial). 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Clientes Potenciales. Seleccionar a un cliente potencial de la lista de clientes. Modificar cualquiera de los siguientes datos: <ol style="list-style-type: none"> Nombre Dirección Teléfono1 Teléfono2 Correo electrónico CIF Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se modifican los datos del cliente potencial seleccionado.	

Tabla 63. Caso de uso UC-A-09

BORRAR CLIENTE POTENCIAL		UC-A-10
Actores	Administrador	
Objetivo	Borrar un cliente potencial	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber clientes potenciales dados de alta en la aplicación. • El cliente potencial no debe tener asociado tareas comerciales. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. 2. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. 3. Pulsar sobre la opción Clientes Potenciales. 4. Seleccionar a un cliente de la lista de clientes. 5. Pulsar el botón Borrar. 	
Post-condición	Se elimina al cliente potencial de la aplicación.	

Tabla 64. Caso de uso UC-A-10

DAR DE ALTA PROYECTO		UC-A-11
Actores	Administrador	
Objetivo	Dar de alta un proyecto	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • No debe existir otro proyecto con el mismo nombre en el mismo cliente. • El proyecto debe estar asociado a un cliente. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. 2. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. 3. Pulsar sobre la opción Proyectos. 4. Introducir el nombre del nuevo proyecto. 5. Seleccionar el cliente al que pertenece el proyecto 6. Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se da de alta un nuevo proyecto en la aplicación.	

Tabla 65. Caso de uso UC-A-11

MODIFICAR PROYECTO		UC-A-12
Actores	Administrador	
Objetivo	Modificar los datos de un proyecto	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber proyectos dados de alta en la aplicación. • No debe quedarse vacío ninguno de los campos obligatorios del 	

	proyecto (nombre del proyecto y cliente).
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. 2. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. 3. Pulsar sobre la opción Proyectos. 4. Seleccionar el proyecto de la lista de proyectos. 5. Modificar cualquiera de los siguientes datos: <ol style="list-style-type: none"> A. Nombre del proyecto B. Cliente C. Jefe de Proyecto D. Responsable comercial 6. Pulsar el botón Aceptar.
Post-condición	Se modifican los datos del proyecto seleccionado.

Tabla 66. Caso de uso UC-A-12

BORRAR PROYECTO		UC-A-13
Actores	Administrador	
Objetivo	Borrar un proyecto	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber proyectos dados de alta en la aplicación. • El proyecto no debe tener asociado ninguna tarea. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. 2. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. 3. Pulsar sobre la opción Proyectos. 4. Seleccionar un proyecto de la lista de proyectos. 5. Pulsar el botón Borrar. 	
Post-condición	Se elimina el proyecto de la aplicación.	

Tabla 67. Caso de uso UC-A-13

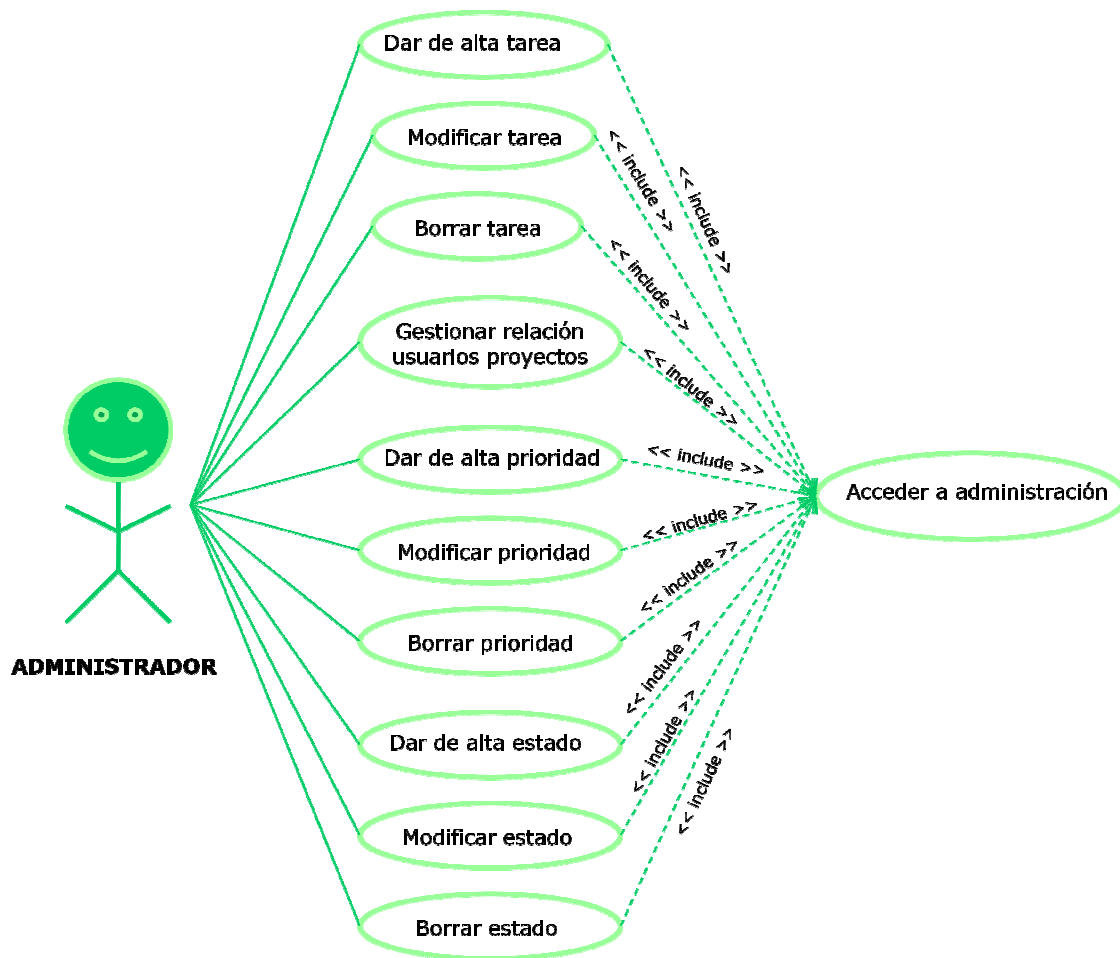


Figura 3. Casos de uso del administrador. Gestionar datos.

DAR DE ALTA TAREA		UC-A-14
Actores	Administrador	
Objetivo	Dar de alta una tarea	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> No debe existir otra tarea con el mismo nombre en el mismo proyecto. La tarea debe estar asociado a un proyecto y un cliente. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Tareas. Introducir el nombre de la nueva tarea. Seleccionar el cliente y el proyecto al que pertenece la tarea Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se da de alta una nueva tarea en la aplicación.	

Tabla 68. Caso de uso UC-A-14

MODIFICAR TAREA		UC-A-15
Actores	Administrador	
Objetivo	Modificar los datos de una tarea	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber tareas dadas de alta en la aplicación. • No debe quedarse vacío ninguno de los campos obligatorios de la tarea (nombre de la tarea, cliente y proyecto). 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. 2. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. 3. Pulsar sobre la opción Tareas. 4. Seleccionar una tarea de la lista de tareas. 5. Modificar cualquiera de los siguientes datos: <ol style="list-style-type: none"> A. Nombre de la tarea B. Cliente C. Proyecto D. Fecha fin de la tarea E. Prioridad F. Estado 6. Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se modifican los datos de la tarea seleccionada.	

Tabla 69. Caso de uso UC-A-15

BORRAR TAREA		UC-A-16
Actores	Administrador	
Objetivo	Borrar una tarea	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber tareas dadas de alta en la aplicación. • La tarea no debe tener asociada horas de trabajo. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. 2. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. 3. Pulsar sobre la opción Tareas. 4. Seleccionar una tarea de la lista de tareas. 5. Pulsar el botón Borrar. 	
Post-condición	Se elimina la tarea de la aplicación.	

Tabla 70. Caso de uso UC-A-16

GESTIONAR RELACIÓN USUARIOS PROYECTOS		UC-A-17
Actores	Administrador	
Objetivo	Asignar o desasignar usuarios a proyectos	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe haber proyectos dados de alta en la aplicación 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Usuarios-Proyectos. Seleccionar un proyecto. Seleccionar a los usuarios que quieres asignar a un proyecto eligiéndolos del listado de usuarios. Pulsar el botón >>. <p>ALTERNATIVA</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.B. Seleccionar a los usuarios que quieres desasignar de un proyecto eligiéndolos del listado de usuarios del proyecto. 5.B. Pulsar el botón <<. 	
Post-condición	Se asignan o dejan de estar asignados usuarios a un proyecto seleccionado.	

Tabla 71. Caso de uso UC-A-17

DAR DE ALTA PRIORIDAD		UC-A-18
Actores	Administrador	
Objetivo	Dar de alta una prioridad	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> No debe existir otra prioridad con el mismo nombre. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Prioridades. Introducir el nombre de la nueva prioridad. Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se da de alta una nueva prioridad en la aplicación.	

Tabla 72. Caso de uso UC-A-18

MODIFICAR PRIORIDAD		UC-A-19
Actores	Administrador	
Objetivo	Modificar el nombre de la prioridad	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber prioridades dadas de alta en la aplicación. • No debe quedarse vacío ninguno de los campos obligatorios de la prioridad (nombre de la prioridad). 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. 2. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. 3. Pulsar sobre la opción Prioridades. 4. Seleccionar la prioridad de la lista de prioridades. 5. Modificar el nombre de la prioridad 6. Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se modifica el nombre de la prioridad seleccionada.	

Tabla 73. Caso de uso UC-A-19

BORRAR PRIORIDAD		UC-A-20
Actores	Administrador	
Objetivo	Borrar una prioridad	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber prioridades dadas de alta en la aplicación. • La prioridad no debe estar asociada a una tarea que a su vez tiene asociada horas de trabajo. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. 2. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. 3. Pulsar sobre la opción Prioridades. 4. Seleccionar una prioridad de la lista de prioridades. 5. Pulsar el botón Borrar. 	
Post-condición	Se elimina la prioridad de la aplicación.	

Tabla 74. Caso de uso UC-A-20

DAR DE ALTA ESTADO		UC-A-21
Actores	Administrador	

Objetivo	Dar de alta un estado
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> No debe existir otro estado con el mismo nombre.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Estados. Introducir el nombre del nuevo estado. Pulsar el botón Aceptar.
Post-condición	Se da de alta un nuevo estado en la aplicación.

Tabla 75. Caso de uso UC-A-21

MODIFICAR PRIORIDAD		UC-A-22
Actores	Administrador	
Objetivo	Modificar el nombre del estado	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe haber estados dados de alta en la aplicación. No debe quedarse vacío ninguno de los campos obligatorios del estado (nombre del estado). 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Estados. Seleccionar el estado de la lista de estados. Modificar el nombre del estado Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se modifica el nombre del estado seleccionado.	

Tabla 76. Caso de uso UC-A-22

BORRAR ESTADO		UC-A-23
Actores	Administrador	
Objetivo	Borrar un estado	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe haber estados dados de alta en la aplicación. El estado no debe estar asociado a una tarea que a su vez tiene asociada horas de trabajo. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. 	

	3. Pulsar sobre la opción Estados. 4. Seleccionar un estado de la lista de estados. 5. Pulsar el botón Borrar.
Post-condición	Se elimina el estado de la aplicación.

Tabla 77. Caso de uso UC-A-23

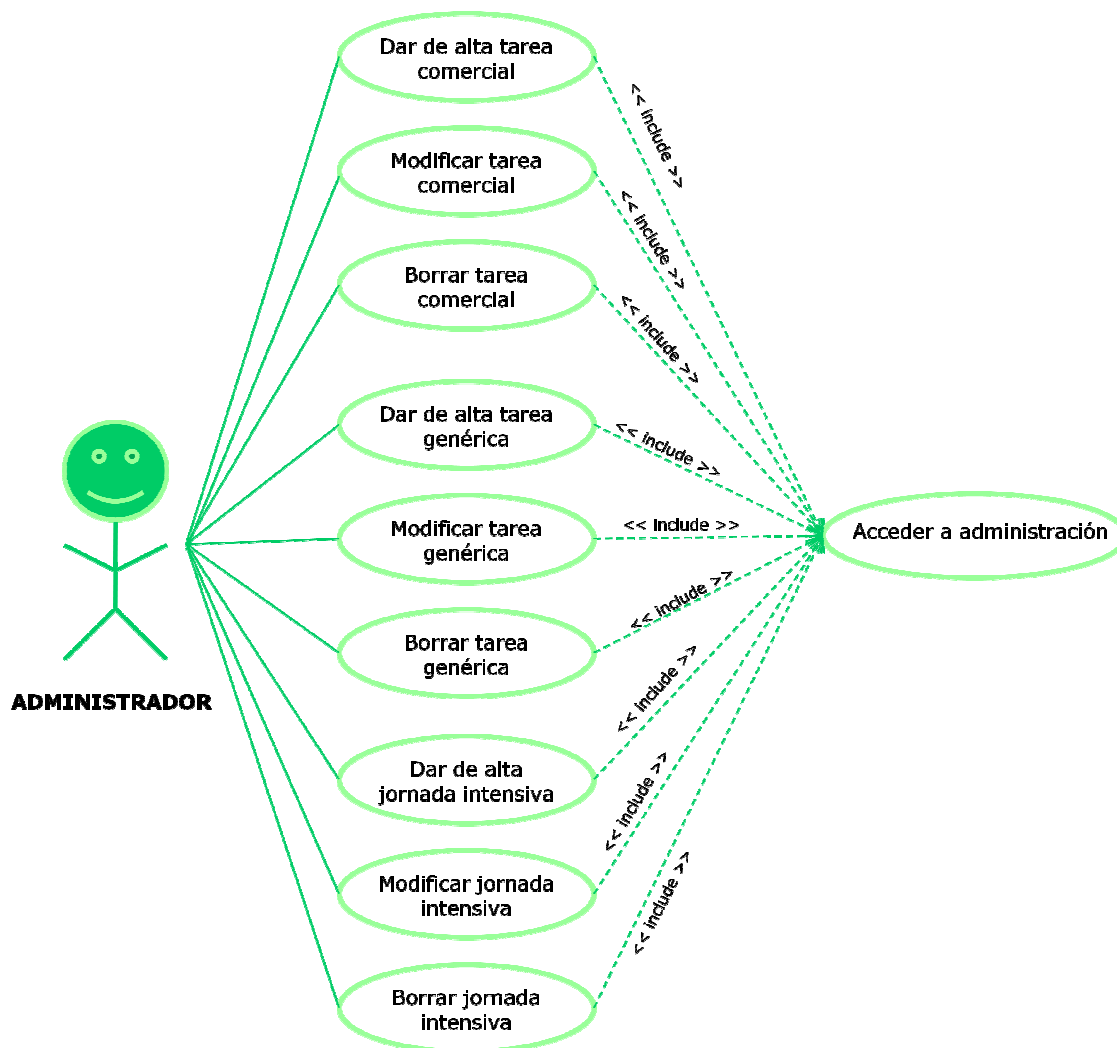


Figura 4. Casos de uso del administrador. Gestionar datos.

DAR DE ALTA TAREA COMERCIAL		UC-A-24
Actores	Administrador	
Objetivo	Dar de alta una tarea comercial	

Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> No debe existir otra tarea comercial con el mismo nombre.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Tareas Comerciales. Introducir el nombre de la nueva tarea comercial. Pulsar el botón Aceptar.
Post-condición	Se da de alta una nueva tarea comercial en la aplicación.

Tabla 78. Caso de uso UC-A-24

MODIFICAR TAREA COMERCIAL		UC-A-25
Actores	Administrador	
Objetivo	Modificar los datos de una tarea comercial	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe haber tareas comerciales dadas de alta en la aplicación. No debe quedarse vacío ninguno de los campos obligatorios de la tarea comercial (nombre de la tarea comercial). 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Tareas Comerciales. Seleccionar una tarea comercial de la lista de tareas comerciales. Modificar el nombre de la tarea comercial. Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se modifican los datos de la tarea comercial seleccionada.	

Tabla 79. Caso de uso UC-A-25

BORRAR TAREA COMERCIAL		UC-A-26
Actores	Administrador	
Objetivo	Borrar una tarea comercial	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe haber tareas comerciales dadas de alta en la aplicación. La tarea comercial no debe tener asociada horas de trabajo. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Tareas Comerciales. Seleccionar una tarea comercial de la lista de tareas comerciales. 	

	5. Pulsar el botón Borrar.
Post-condición	Se elimina la tarea comercial de la aplicación.

Tabla 80. Caso de uso UC-A-26

DAR DE ALTA TAREA GENÉRICA		UC-A-27
Actores	Administrador	
Objetivo	Dar de alta una tarea genérica	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> No debe existir otra tarea genérica con el mismo nombre. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Tareas Genéricas. Introducir el nombre de la nueva tarea genérica. Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se da de alta una nueva tarea genérica en la aplicación.	

Tabla 81. Caso de uso UC-A-27

MODIFICAR TAREA GENÉRICA		UC-A-28
Actores	Administrador	
Objetivo	Modificar los datos de una tarea genérica	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe haber tareas genéricas dadas de alta en la aplicación. No debe quedarse vacío ninguno de los campos obligatorios de la tarea genérica (nombre de la tarea genérica). 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. Pulsar sobre la opción Tareas Genéricas. Seleccionar una tarea genérica de la lista de tareas genérica. Modificar el nombre de la tarea genérica. Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se modifican los datos de la tarea genérica seleccionada.	

Tabla 82. Caso de uso UC-A-28

BORRAR TAREA GENÉRICA		UC-A-29
Actores	Administrador	
Objetivo	Borrar una tarea genérica	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber tareas genéricas dadas de alta en la aplicación. • La tarea genérica no debe tener asociada horas de trabajo. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. 2. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. 3. Pulsar sobre la opción Tareas Genéricas. 4. Seleccionar una tarea genérica de la lista de tareas genéricas. 5. Pulsar el botón Borrar. 	
Post-condición	Se elimina la tarea genérica de la aplicación.	

Tabla 83. Caso de uso UC-A-29

DAR DE ALTA JORNADA INTENSIVA		UC-A-30
Actores	Administrador	
Objetivo	Dar de alta la jornada intensiva correspondiente al año en curso	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • No debe existir una jornada intensiva para el año en curso. • La fecha de inicio para la jornada intensiva debe ser posterior a la fecha actual. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. 2. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. 3. Pulsar sobre la opción Jornada Intensiva. 4. Seleccionar el mes de inicio de la jornada intensiva. 5. Seleccionar el día de inicio de la jornada intensiva. 6. Seleccionar el mes de fin de la jornada intensiva. 7. Seleccionar el día de fin de la jornada intensiva. 8. Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se da de alta la jornada intensiva en la aplicación.	

Tabla 84. Caso de uso UC-A-30

MODIFICAR JORNADA INTENSIVA		UC-A-31
Actores	Administrador	
Objetivo	Modificar los datos de una jornada intensiva	

Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber una jornada intensiva correspondiente al año en curso dado de alta en la aplicación. • La fecha de inicio de la jornada intensiva debe ser posterior a la fecha actual. • La fecha de fin de la jornada intensiva debe ser posterior a la fecha de inicio. • No debe quedarse vacío ninguno de los campos obligatorios de la jornada intensiva (mes de inicio, día de inicio, mes de fin y día de fin).
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. 2. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. 3. Pulsar sobre la opción Jornada Intensiva. 4. Seleccionar la jornada intensiva correspondiente al año en curso. 5. Modificar cualquiera de los siguientes datos: <ol style="list-style-type: none"> A. Mes de inicio B. Día de inicio C. Mes de fin D. Día de fin 6. Pulsar el botón Aceptar.
Post-condición	Se modifican los datos de la jornada intensiva seleccionada.

Tabla 85. Caso de uso UC-A-31

BORRAR JORNADA INTENSIVA		UC-A-32
Actores	Administrador	
Objetivo	Borrar una jornada intensiva	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber una jornada intensiva correspondiente al año en curso dado de alta en la aplicación. • La jornada intensiva no debe haber comenzado, es decir, solo se puede borrar la jornada intensiva si la fecha inicio es posterior a la fecha en la que se intenta borrar. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a administración. 2. Pulsar sobre la opción de menú Módulos. 3. Pulsar sobre la opción Jornada Intensiva. 7. Seleccionar la jornada intensiva correspondiente al año en curso. 4. Pulsar el botón Borrar. 	
Post-condición	Se elimina la jornada intensiva de la aplicación.	

Tabla 86. Caso de uso UC-A-32

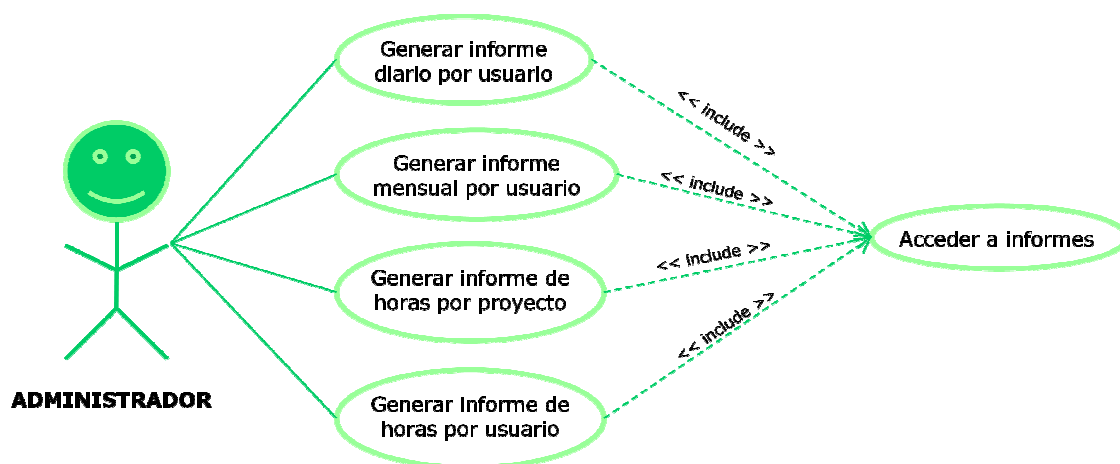


Figura 5. Casos de uso del administrador. Generar informes.

ACCEDER A INFORMES		UC-A-33
Actores	Administrador	
Objetivo	Acceder a la opción de informes dentro de la administración de la aplicación	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir conexión a Internet. • Debe haber conexión con la base de datos. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir un navegador con la dirección Web de la aplicación. 2. Introducir el login de usuario. 3. Introducir la contraseña. 4. Elegir la opción Administración. 5. Pulsar el botón Acceder. 6. Pulsar sobre la opción de menú Informes. 	
Post-condición	Se accede a la opción de informes dentro de la administración Web de la aplicación.	

Tabla 87. Caso de uso UC-A-33

GENERAR INFORME DIARIO POR USUARIO		UC-A-34
Actores	Administrador	

Objetivo	Generar un informe en el que se muestra el horario que ha cumplido un usuario o varios usuarios en un día o varios días
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe existir al menos un usuario que haya registrado sus horas trabajadas durante al menos un día.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a informes. 2. Pulsar sobre la opción Informe diario por usuario. 3. Seleccionar a un usuario de la lista si desea generar el informe para un usuario en concreto, o dejarlo como está (sin seleccionar ningún usuario) si desea generar el informe para todos los usuarios dados de alta en la aplicación. 4. Elegir una fecha de inicio y una fecha de fin para obtener los datos del informe. 5. Pulsar el botón Aceptar. 6. Decidir si quiere exportar el informe a Excel, en cuyo caso debe pulsar el botón Excel. Si no quiere exportar el informe, puede volver al menú pulsando el botón Volver.
Post-condición	Se obtiene un informe en el que se muestra el horario que ha cumplido un usuario o varios usuarios en un día o varios días.

Tabla 88. Caso de uso UC-A-34

GENERAR INFORME MENSUAL POR USUARIO		UC-A-35
Actores	Administrador	
Objetivo	Generar un informe en el que se muestra por usuario un resumen de las horas trabajadas, los días sin registro, los días incompletos, las faltas de puntualidad, los días sin trabajar (vacaciones, faltas por causa justificada, bajas) y las noches trabajadas durante un mes.	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe existir al menos un usuario que haya registrado sus horas trabajadas durante al menos un día. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a informes. 2. Pulsar sobre la opción Informe mensual por usuario. 3. Seleccionar a un usuario de la lista si desea generar el informe para un usuario en concreto, o dejarlo como está (sin seleccionar ningún usuario) si desea generar el informe para todos los usuarios dados de alta en la aplicación. 4. Seleccionar un mes. 5. Seleccionar un año 6. Pulsar el botón Aceptar para obtener el informe. 	

	7. Decidir si quiere exportar el informe a Excel, en cuyo caso debe pulsar el botón Excel. Si no quiere exportar el informe, puede volver al menú pulsando el botón Volver.
Post-condición	Se obtiene un informe en el que se muestra el horario que ha cumplido un usuario o varios usuarios en un día o varios días.

Tabla 89. Caso de uso UC-A-35

GENERAR INFORME DE HORAS POR PROYECTO		UC-A-36
Actores	Administrador	
Objetivo	Generar un informe en el que se muestra las horas que los usuarios han trabajado en un proyecto, detallando el cliente al que pertenece el proyecto y las tareas que han realizado.	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe existir al menos un usuario que haya asignado sus horas trabajadas a un proyecto durante al menos un día. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a informes. Pulsar sobre la opción Informe de horas por proyecto. Seleccionar a un cliente en concreto o a un cliente y un proyecto en concreto o a un cliente, proyecto y tarea en concreto o todos los clientes, proyectos y tareas (si no se selecciona nada). Elegir una fecha de inicio y una fecha de fin para obtener los datos del informe. Pulsar el botón Aceptar. Decidir si quiere exportar el informe a Excel, en cuyo caso debe pulsar el botón Excel. Si no quiere exportar el informe, puede volver al menú pulsando el botón Volver. 	
Post-condición	Se obtiene un informe en el que se muestra las horas que los usuarios han trabajado en un proyecto, detallando el cliente al que pertenece el proyecto y las tareas que han realizado.	

Tabla 90. Caso de uso UC-A-36

GENERAR INFORME DE HORAS POR USUARIO		UC-A-37
Actores	Administrador	
Objetivo	Generar un informe en el que se muestra las horas que ha dedicado un usuario a las distintas tareas que puede realizar, detallando el cliente y el	

	proyecto al que pertenecen las tareas.
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe existir al menos un usuario que haya registrado sus horas trabajadas durante al menos un día.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a informes. Pulsar sobre la opción Informe de horas por usuario. Elegir si lo quiere por usuario o por tipo de usuario. <ol style="list-style-type: none"> Si elige por usuario, debe decidir se lo quiere para un usuario en concreto o para todos los usuarios dados de alta en la aplicación. Si elige por tipo de usuario, debe decidir se lo quiere para un tipo de usuario en concreto o para todos los tipos de usuario dados de alta en la aplicación. Elegir una fecha de inicio y una fecha de fin para obtener los datos del informe. Pulsar el botón Aceptar. Decidir si quiere exportar el informe a Excel, en cuyo caso debe pulsar el botón Excel. Si no quiere exportar el informe, puede volver al menú pulsando el botón Volver.
Post-condición	Se obtiene un informe en el que se muestra las horas que ha dedicado un usuario a las distintas tareas que puede realizar, detallando el cliente y el proyecto al que pertenecen las tareas.

Tabla 91. Caso de uso UC-A-37

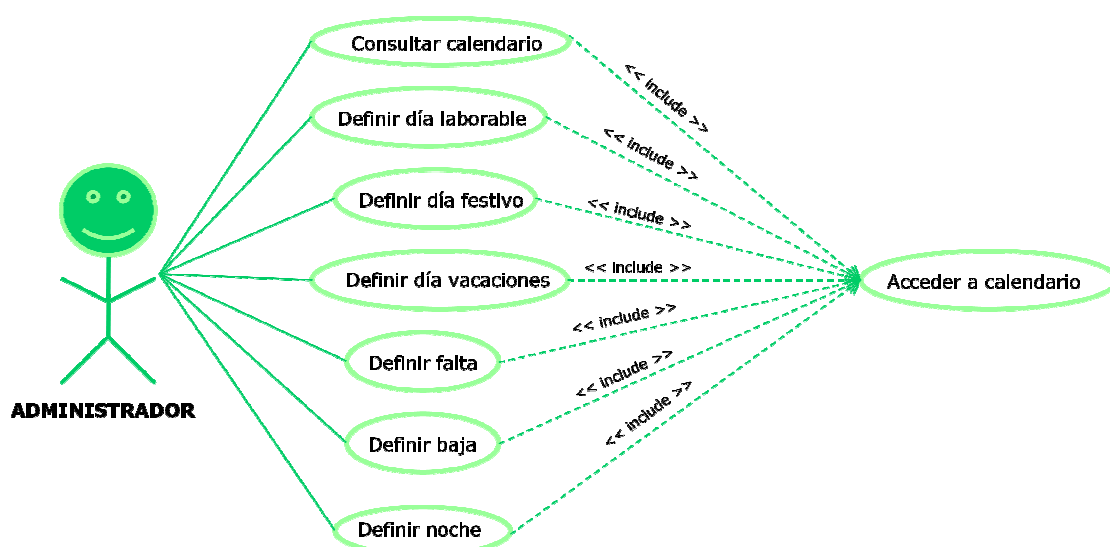


Figura 6. Casos de uso del administrador. Gestionar calendario.

ACCEDER A CALENDARIO		UC-A-38
Actores	Administrador	
Objetivo	Acceder a la opción de calendario dentro de la administración de la aplicación	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir conexión a Internet. • Debe haber conexión con la base de datos. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir un navegador con la dirección Web de la aplicación. 2. Introducir el login de usuario. 3. Introducir la contraseña. 4. Elegir la opción Administración. 5. Pulsar el botón Acceder. 6. Pulsar sobre la opción de menú Calendario. 	
Post-condición	Se accede a la opción de calendario dentro de la administración Web de la aplicación.	

Tabla 92. Caso de uso UC-A-38

CONSULTAR CALENDARIO		UC-A-39
Actores	Administrador	
Objetivo	Consultar el calendario laboral de cada uno de los usuarios dados de alta en la aplicación	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir al menos un usuario dado de alta en la aplicación. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a calendario. 2. Seleccionar a un usuario 3. Consultar los días festivos, los días laborables, los días trabajados por el usuario, los días de vacaciones del usuario (los días que ha pedido y los que le quedaron por disfrutar), los días que el usuario ha trabajado en un cliente, los días que el usuario ha trabajado por la noche, los días que el usuario ha estado de baja, los días que el usuario faltó al trabajo por una causa justificada (nacimiento de un hijo, el fallecimiento de un familiar, operación, enfermedad, mudanza, etc.) y los días que el usuario tuvo incompletos por no haber especificado todas las horas de trabajo (hora de entrada, hora de inicio de comida, hora de fin 	

	<p>de comida y hora de salida).</p> <ol style="list-style-type: none"> Pulsar sobre el botón << Anterior para consultar la misma información del año anterior al actual. Pulsar dos veces sobre el botón >> Siguiente para consultar la misma información del año posterior al actual.
Post-condición	Se ve el calendario laboral de cada uno de los usuarios dados de alta en la aplicación.

Tabla 93. Caso de uso UC-A-39

DEFINIR DIA LABORABLE		UC-A-40
Actores	Administrador	
Objetivo	Poder modificar un día dado de alta como festivo, vacaciones, baja, falta o noche por un día como laborable en el calendario de un usuario de la aplicación	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe existir al menos un usuario dado de alta en la aplicación. El usuario debe tener asociado al menos un día del tipo festivo o vacaciones o baja o falta o noche. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a calendario. Seleccionar a un usuario Comprobar si el usuario tiene definido algún día de manera incorrecta. Pulsar sobre el icono Día Laborable Pulsar sobre el día en concreto que está definido de manera incorrecta para convertirlo en día laborable. Pulsar el botón Guardar. Pulsar sobre el botón >> Siguiente para consultar la misma información del año posterior al actual. Repetir los pasos 2, 3, 4, 5 y 6. 	
Post-condición	Se modifica el calendario laboral de un usuario de la aplicación.	

Tabla 94. Caso de uso UC-A-40

DEFINIR DIA FESTIVO		UC-A-41
Actores	Administrador	
Objetivo	Poder dar de alta un día como festivo en el calendario de todos los	

	usuarios de la aplicación
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe existir al menos un usuario dado de alta en la aplicación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a calendario. Pulsar sobre el icono Día Festivo Pulsar sobre el o los días en concreto que se quieren dar de alta como festivos. Pulsar sobre el botón Guardar. Pulsar sobre el botón >> Siguiente para acceder al calendario del año posterior al actual. Repetir los pasos 2, 3 y 4.
Post-condición	Se define en el calendario los días festivos correspondientes al año en curso y/o el año posterior al actual.

Tabla 95. Caso de uso UC-A-41

DEFINIR DIA VACACIONES		UC-A-42
Actores	Administrador	
Objetivo	Poder dar de alta un día de vacaciones en el calendario de un usuario de la aplicación	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Debe existir al menos un usuario dado de alta en la aplicación. Se debe haber enviado al Departamento de Recursos Humanos un correo electrónico con los días de vacaciones que se le han concedido al usuario. Al usuario le deben quedar días de vacaciones aun por disfrutar. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> Conectarse a la aplicación, include Acceder a calendario. Seleccionar al usuario Pulsar sobre el icono Vacaciones Pulsar sobre el o los días en concreto que se quieren dar de alta como vacaciones. Pulsar sobre el botón Guardar. Pulsar sobre el botón >> Siguiente para acceder al calendario del año posterior al actual si se trata de un día de vacaciones del año siguiente. Repetir los pasos 2, 3, 4 y 5. 	
Post-condición	Se dan de alta los días de vacaciones de un usuario correspondientes al año en curso y/o el año posterior al actual.	

Tabla 96. Caso de uso UC-A-42

DEFINIR FALTA		UC-A-43
Actores	Administrador	
Objetivo	Poder dar de alta en el calendario el día que un usuario falta al trabajo por una causa justificada	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir al menos un usuario dado de alta en la aplicación. • El usuario debe haber enviado al Departamento de Recursos Humanos un correo electrónico con el motivo de la falta, estando pendiente la entrega del justificante. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a calendario. 2. Seleccionar al usuario 3. Pulsar sobre el icono Causa justificada. 4. Pulsar sobre el día que se quiere dar de alta como falta por causa justificada. 5. Introducir un comentario en el campo de Notas. 6. Pulsar sobre el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se define en el calendario de un usuario un día de falta por causa justificada.	

Tabla 97. Caso de uso UC-A-43

DEFINIR BAJA		UC-A-44
Actores	Administrador	
Objetivo	Poder dar de alta en el calendario de un usuario un día de baja laboral.	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir al menos un usuario dado de alta en la aplicación. • El usuario debe haber enviado al Departamento de Recursos Humanos un correo electrónico con el motivo de la baja, estando pendiente la entrega del justificante. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a calendario. 2. Seleccionar al usuario 3. Pulsar sobre el icono Baja laboral. 4. Pulsar sobre el día que se quiere dar de alta como baja laboral. 5. Introducir un comentario en el campo de Notas. 6. Pulsar sobre el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se define en el calendario de un usuario un día de baja laboral.	

Tabla 98. Caso de uso UC-A-44

DEFINIR NOCHE		UC-A-45
Actores	Administrador	
Objetivo	Poder dar de alta en el calendario cuando un usuario realiza una intervención nocturna	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir al menos un usuario dado de alta en la aplicación. • El responsable de Servicios Profesionales debe haber enviado al Departamento de Recursos Humanos un correo electrónico aprobando las horas realizadas en la intervención nocturna. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectarse a la aplicación, include Acceder a calendario. 2. Seleccionar al usuario 3. Pulsar sobre el icono Noche. 4. Pulsar sobre el día que se quiere dar de alta como noche. 5. Introducir un comentario en el campo de Notas. 6. Introducir el número de horas trabajadas. 7. Pulsar sobre el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se guarda la intervención nocturna en el calendario de un usuario. También se guarda si le corresponde un día de vacaciones y/o si tiene horas pendientes de pago debido a la intervención.	

Tabla 99. Caso de uso UC-A-45



Figura 7. Casos de uso de un usuario.

CAMBIAR CONTRASEÑA		UC-R-46
Actores	Usuario	
Objetivo	Cambiar la contraseña con la que se accede a la aplicación	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir conexión a Internet. • Debe haber conexión con la base de datos. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir un navegador con la dirección Web de la aplicación. 2. Introducir el login de usuario. 3. Introducir la contraseña. 4. Pulsar sobre el enlace Cambiar contraseña 5. Introducir la contraseña antigua. 6. Introducir la contraseña nueva. 7. Confirmar la contraseña nueva. 8. Pulsar el botón Aceptar. 	
Post-condición	Se cambia la contraseña con la que se accede a la aplicación Web.	

Tabla 100. Caso de uso UC-R-46

REGISTRAR HORA ENTRADA		UC-R-47
Actores	Usuario	
Objetivo	Guardar en la aplicación la hora de entrada a la oficina.	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir conexión a Internet. • Debe haber conexión con la base de datos. • Un usuario solo puede registrar la hora de entrada desde un ordenador donde no se haya registrado ningún otro usuario ese día. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir un navegador con la dirección Web de la aplicación. 2. Introducir el login de usuario. 3. Introducir la contraseña. 4. Elegir la opción Hora de entrada 5. Pulsar el botón Acceder. 	
Post-condición	Se almacena en la aplicación la hora de entrada del usuario.	

Tabla 101. Caso de uso UC-R-47

REGISTRAR HORA INICIO DE COMIDA		UC-R-48
Actores	Usuario	
Objetivo	Guardar en la aplicación la hora de inicio de comida	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir conexión a Internet. • Debe haber conexión con la base de datos. • Un usuario solo puede registrar la hora de inicio de comida en el mismo ordenador en el que ha registrado la hora de entrada. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir un navegador con la dirección Web de la aplicación. 2. Introducir el login de usuario. 3. Introducir la contraseña. 4. Elegir la opción Hora inicio comida 5. Pulsar el botón Acceder. 	
Post-condición	Se almacena en la aplicación la hora de inicio de comida del usuario.	

Tabla 102. Caso de uso UC-R-48

REGISTRAR HORA FIN DE COMIDA		UC-R-49
Actores	Usuario	
Objetivo	Guardar en la aplicación la hora fin de comida	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir conexión a Internet. • Debe haber conexión con la base de datos. • Un usuario solo puede registrar la hora de fin de comida en el mismo ordenador en el que ha registrado la hora de entrada. • Debe haber pasado por lo menos una hora desde la hora de inicio de comida. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir un navegador con la dirección Web de la aplicación. 2. Introducir el login de usuario. 3. Introducir la contraseña. 4. Elegir la opción Hora fin comida 5. Pulsar el botón Acceder. 	
Post-condición	Se almacena en la aplicación la hora de fin de comida del usuario.	

Tabla 103. Caso de uso UC-R-49

REGISTRAR HORA DE SALIDA		UC-R-50
Actores	Usuario	
Objetivo	Registrar la hora de salida y asignar las horas de trabajo a las distintas tareas realizadas	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir conexión a Internet. • Debe haber conexión con la base de datos. • Un usuario solo puede registrar la hora de salida en el mismo ordenador en el que ha registrado la hora de entrada. • El usuario no puede asociar a sus tareas más horas de trabajo que las que realmente ha realizado. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir un navegador con la dirección Web de la aplicación. 2. Introducir el login de usuario. 3. Introducir la contraseña. 4. Elegir la opción Hora salida 5. Pulsar el botón Acceder. 6. Seleccionar las horas de trabajo asociadas a las tareas con cliente y proyecto 7. Seleccionar las horas de trabajo asociadas a las tareas genéricas 8. Seleccionar las horas de trabajo asociadas a las tareas comerciales (siempre que el usuario no sea un desarrollador). 	

	9. Pulsar el botón Guardar.
Post-condición	Se almacena en la aplicación la hora de salida y todas las tareas que ha realizado el usuario ese día junto con el tiempo que ha dedicado a cada una de ellas.

Tabla 104. Caso de uso UC-R-50

REGISTRAR DÍA EN CLIENTE		UC-R-51
Actores	Usuario	
Objetivo	Registrar la hora de entrada, hora de inicio de comida, hora de fin de comida y hora de salida y asignar las horas de trabajo a las distintas tareas realizadas	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir conexión a Internet. • Debe haber conexión con la base de datos. • El usuario no puede asociar a sus tareas más horas de trabajo que las que realmente ha realizado. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir un navegador con la dirección Web de la aplicación. 2. Introducir el login de usuario. 3. Introducir la contraseña. 4. Elegir la opción Día en cliente. 5. Pulsar el botón Acceder. 6. Elegir la fecha del día en cliente. 7. Pulsar el botón Aceptar. 8. Seleccionar la hora de entrada, hora de inicio de comida, hora de fin de comida y hora de salida. 9. Pulsar el botón Aceptar. 10. Seleccionar las horas de trabajo asociadas a las tareas con cliente y proyecto 11. Seleccionar las horas de trabajo asociadas a las tareas genéricas 12. Seleccionar las horas de trabajo asociadas a las tareas comerciales (siempre que el usuario no sea un desarrollador). 13. Pulsar el botón Guardar. 	
Post-condición	Se almacena en la aplicación la hora de entrada, hora de inicio de comida, hora de fin de comida y hora de salida del día en cliente. También se almacena todas las tareas que ha realizado el usuario ese día junto con el tiempo que ha dedicado a cada una de ellas.	

Tabla 105. Caso de uso UC-R-51

CONSULTAR CALENDARIO		UC-A-52
Actores	Usuario	
Objetivo	Consultar el calendario laboral del usuario	
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir conexión a Internet. • Debe haber conexión con la base de datos. 	
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir un navegador con la dirección Web de la aplicación. 2. Introducir el login de usuario. 3. Introducir la contraseña. 4. Elegir la opción Calendario. 5. Pulsar el botón Acceder. 6. Consultar los días festivos, los días laborables, los días trabajados, los días de vacaciones (los días que se han pedido y los que quedan por disfrutar), los días en cliente, las noches, los días de baja laboral, los días que se falta al trabajo por una causa justificada (nacimiento de un hijo, el fallecimiento de un familiar, operación, enfermedad, mudanza, etc.) y los días incompletos por no haber especificado todas las horas de trabajo (hora de entrada, hora de inicio de comida, hora de fin de comida y hora de salida). 	
Post-condición	Se ve el calendario laboral del usuario con toda la información relevante que almacena la aplicación.	

Tabla 106. Caso de uso UC-A-52

3.1.3. Requisitos Software

Los requisitos software son las características y condiciones que necesita cumplir un sistema para funcionar.

Los requisitos software pueden ser de dos tipos:

- Requisitos Funcionales

Un requisito funcional describe qué debe hacer el sistema, es decir, la funcionalidad que la aplicación debe proporcionar. Deriva de los requisitos de capacidad.

- Requisitos no Funcionales

Un requisito no funcional indica cómo debe funcionar el sistema no qué debe hacer. Derivan de los requisitos de restricción.

Para definir los requisitos software, se va a emplear la siguiente plantilla.

NOMBRE		IDENTIFICADOR	
Descripción			
Necesidad		Prioridad	
Estabilidad		Verificabilidad	
Origen			

Tabla 107. Plantilla de requisitos software

Dentro de la plantilla se tienen los siguientes datos:

- Nombre: Texto que resume lo que hace el requisito software
- Identificador: Código unívoco que identifica a cada requisito software. Se compone de tres partes SR-XX-ZZ:
 - SR: Significa *Software Requirement*
 - X: Toma el valor 'A' si se trata de un requisito de software relacionado con la administración de la aplicación y el valor 'R' si se trata de un requisito de software que afecta al resto de la aplicación
 - Y: Toma el valor 'F' si se trata de un requisito funcional y el valor 'N' si se trata de un requisito no funcional
 - ZZ: Es el número del requisito
- Descripción: Definición detallada, precisa y simple del requisito software
- Necesidad: Importancia del requisito desde el punto de vista del cliente. Puede tomar los valores: Esencial y Deseable.
- Prioridad: Prioridad del requisito desde el punto de vista de la implementación. Puede tomar los valores: Alta, Media y Baja
- Estabilidad: Grado de cambio que puede experimentar el requisito a lo largo del desarrollo del proyecto. Puede tomar los valores: Estable e Inestable.
- Verificabilidad: Facilidad para comprobar que se ha cumplido el requisito. Puede tomar los valores: Alta, Media y Baja.

- Origen: Indica la procedencia del requisito software, es decir, los requisitos de usuario que implementa

3.1.3.1. Requisitos Funcionales

A continuación se detallan los requisitos funcionales.

GESTIONAR USUARIOS		SR-AF-01	
Descripción	Un administrador puede dar de alta, modificar y borrar a un usuario. Los datos obligatorios para el alta y la modificación son:		
	<ul style="list-style-type: none">• Login de usuario• Contraseña• Fecha de alta: Este dato no se introduce manualmente. Se elige de un calendario.• Tipo de usuario: Este dato solo puede tomar uno de los siguientes valores:<ul style="list-style-type: none">○ Administrador○ Jefe de proyecto○ Comercial/marketing○ Servicios profesionales○ Desarrollador• Tipo de jornada: Este dato solo puede tomar uno de los siguientes valores:<ul style="list-style-type: none">○ Completa○ Parcial• Días de vacaciones		
	Los datos opcionales son:		
	<ul style="list-style-type: none">• Nombre• Correo electrónico: Este dato debe tener el formato de una cuenta de correo válida.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-01		

Tabla 108. Requisito software SF-AF-01

GESTIONAR CLIENTES		SR-AF-02
Descripción	Un administrador puede dar de alta, modificar y borrar a un cliente. Los datos obligatorios para el alta y la modificación son:	

	<ul style="list-style-type: none"> Nombre del cliente <p>Los datos opcionales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dirección Teléfono de contacto 1 Teléfono de contacto 2 Correo electrónico: Este dato debe tener el formato de una cuenta de correo válida. CIF 		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-02		

Tabla 109. Requisito software SF-AF-02

GESTIONAR CLIENTES POTENCIALES		SR-AF-03	
Descripción	Un administrador puede dar de alta, modificar y borrar a un cliente potencial.		
	Los datos obligatorios para el alta y la modificación son:		
	<ul style="list-style-type: none">Nombre del cliente potencial		
	Los datos opcionales son:		
	<ul style="list-style-type: none">DirecciónTeléfono de contacto 1Teléfono de contacto 2Correo electrónico: Este dato debe tener el formato de una cuenta de correo válida.CIF		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-03		

Tabla 110. Requisito software SF-AF-03

GESTIONAR PROYECTOS		SR-AF-04
Descripción	Un administrador puede dar de alta, modificar y borrar un proyecto. Los datos obligatorios para el alta y la modificación son: <ul style="list-style-type: none">Nombre del proyectoCliente: Este dato se selecciona de la lista de clientes dados de alta	

	<p>en la aplicación.</p> <p>Los datos opcionales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jefe de proyecto: Este dato se selecciona de la lista de usuarios dados de alta en la aplicación. • Responsable comercial: Este dato se selecciona de la lista de usuarios dados de alta en la aplicación. 		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-04		

Tabla 111. Requisito software SF-AF-04

GESTIONAR TAREAS		SR-AF-05	
Descripción	Un administrador puede dar de alta, modificar y borrar una tarea. Los datos obligatorios para el alta y la modificación son:		
	<ul style="list-style-type: none">• Nombre de la tarea• Cliente: Este dato se selecciona de la lista de clientes dados de alta en la aplicación.• Proyecto: Este dato se selecciona de la lista de proyectos que están asociados al cliente elegido.• Fecha Inicio: Este dato no se introduce manualmente. Se obtiene consultando la hora de la máquina en la que se encuentra la aplicación.		
	Los datos opcionales son:		
	<ul style="list-style-type: none">• Fecha fin: Este dato no se introduce manualmente. Se elige de un calendario.• Prioridad: Este dato se selecciona de la lista de prioridades dados de alta en la aplicación.• Estado: Este dato se selecciona de la lista de estados dados de alta en la aplicación.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-05		

Tabla 112. Requisito software SF-AF-05

GESTIONAR RELACIÓN USUARIOS PROYECTOS		SR-AF-06	
Descripción	Un administrador puede asignar usuarios de la aplicación a proyectos de la aplicación. También puede desasignar a usuarios de proyectos. El proyecto se selecciona de la lista de proyectos que están dados de alta en la aplicación. A la hora de asignar, los usuarios se eligen de la lista de usuarios dados de alta en la aplicación. Se puede hacer una selección múltiple. A la hora de desasignar, los usuarios se eligen de una lista de los usuarios asociados al proyecto. También se puede hacer una selección múltiple a la hora de desasignar.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-06		

Tabla 113. Requisito software SR-AF-06

GESTIONAR PRIORIDAD		SR-AF-07	
Descripción	Un administrador puede dar de alta, modificar y borrar una prioridad. Los datos obligatorios para el alta y la modificación son: <ul style="list-style-type: none">Nombre de la prioridad No existen datos opcionales.		
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-07		

Tabla 114. Requisito software SR-AF-07

GESTIONAR ESTADO		SR-AF-08	
Descripción	Un administrador puede dar de alta, modificar y borrar un estado. Los datos obligatorios para el alta y la modificación son: <ul style="list-style-type: none">Nombre del estado No existen datos opcionales.		
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-08		

Tabla 115. Requisito software SR-AF-08

GESTIONAR TAREAS COMERCIALES I			SR-AF-09
Descripción	Un administrador puede dar de alta, modificar y borrar una tarea comercial. Los datos obligatorios para el alta y la modificación son: <ul style="list-style-type: none">Nombre de la tarea comercial No existen datos opcionales.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-09		

Tabla 116. Requisito software SR-AF-09

GESTIONAR TAREAS COMERCIALES II		SR-AF-10	
Descripción	Una tarea comercial se puede llevar a cabo por un usuario de tipo administrador, jefe de proyecto, comercial/marketing y de servicios profesionales. Sin embargo, una tarea comercial no se puede realizar por usuarios de tipo desarrollador.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-09		

Tabla 117. Requisito software SR-AF-10

GESTIONAR TAREAS COMERCIALES III			SR-AF-11
Descripción	Una tarea comercial, a diferencia de las tareas anteriores, se asocia con un cliente potencial cuando un usuario del tipo administrador, jefe de proyecto, comercial/marketing y de servicios profesionales, le asigna horas de trabajo.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-09		

Tabla 118. Requisito software SR-AF-11

GESTIONAR TAREAS GENÉRICAS I		SR-AF-12	
Descripción	Un administrador puede dar de alta, modificar y borrar una tarea genérica. Los datos obligatorios para el alta y la modificación son: <ul style="list-style-type: none">Nombre de la tarea genérica No existen datos opcionales.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-10		

Tabla 119. Requisito software SR-AF-12

GESTIONAR TAREAS GENÉRICAS II			SR-AF-13
Descripción	Una tarea genérica se puede llevar a cabo por todos los usuarios de la aplicación.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-10		

Tabla 120. Requisito software SR-AF-13

GESTIONAR TAREAS GENÉRICAS III			SR-AF-14	
Descripción	Una tarea genérica, a diferencia de las tareas y tareas comerciales, no se asocia ni a un cliente, ni a un proyecto ni a un cliente potencial.			
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta	
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta	
Origen	UR-AC-10			

Tabla 121. Requisito software SR-AF-14

GESTIONAR JORNADA INTENSIVA		SR-AF-15
Descripción	Un administrador puede dar de alta, modificar y borrar la jornada intensiva	

	correspondiente al año en curso. Los datos obligatorios para el alta y la modificación son: <ul style="list-style-type: none"> • Mes de inicio de la jornada intensiva • Día de inicio de la jornada intensiva • Mes de fin de la jornada intensiva • Día de fin de la jornada intensiva No existen datos opcionales.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-11		

Tabla 122. Requisito software SR-AF-15

GENERAR INFORME DIARIO POR USUARIO		SR-AF-16
Descripción	<p>Un administrador puede generar 4 tipos de informes. Uno de los informes es el informe diario por usuario. En este informe se muestra la jornada que ha trabajado un usuario un día en concreto. Para generar el informe se tiene que especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Login del usuario <ul style="list-style-type: none"> ◦ Si se quiere ver los datos de un solo usuario, se selecciona al usuario de la lista de usuarios dados de alta en la aplicación ◦ Si se quiere ver los datos de todos los usuarios, no se selecciona a ningún usuario • Fecha inicio del informe • Fecha fin del informe <ul style="list-style-type: none"> ◦ Si se quiere ver los datos para un día en concreto, la fecha de inicio y la fecha fin deben coincidir <p>Los datos que muestra el informe son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Login del usuario • Fecha • Día de la semana (Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes) • Hora de entrada • Hora de inicio de comida • Hora de fin de comida • Hora de salida • Tipo de día (trabajado, vacaciones, baja, falta, día en cliente, noche o incompleto) • Número de horas en la oficina • Número de horas trabajadas 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Observaciones <p>Se puede exportar el informe a Excel o volver al menú de informes para generar otro.</p>		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-12		

Tabla 123. Requisito software SR-AF-16

GENERAR INFORME MENSUAL POR USUARIO		SR-AF-17
Descripción	<p>Un administrador puede generar 4 tipos de informes. Este informe es el informe mensual por usuario. En este informe se muestra un resumen de las horas trabajadas, los días sin registro, los días incompletos, las faltas de puntualidad, los días sin trabajar (vacaciones, faltas por causa justificada, baja laboral) y las noches trabajadas durante un mes. Para generar el informe se tiene que especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Login del usuario <ul style="list-style-type: none"> ◦ Si se quiere ver los datos de un solo usuario, se selecciona al usuario de la lista de usuarios dados de alta en la aplicación ◦ Si se quiere ver los datos de todos los usuarios, no se selecciona a ningún usuario • Mes del informe • Año del informe <p>Los datos que muestra el informe son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Días laborables del mes • Horas laborables del mes • Login del usuario • Horas en oficina • Horas trabajadas • Días sin registro • Días incompletos • Faltas de puntualidad • Días de vacaciones • Días de falta por causa justificada • Días de baja laboral • Noches trabajadas • Observaciones <p>Se puede exportar el informe a Excel o volver al menú de informes para generar otro.</p>	

Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-13		

Tabla 124. Requisito software SR-AF-17

GENERAR INFORME DE HORAS POR PROYECTO		SR-AF-18
Descripción	<p>Un administrador puede generar 4 tipos de informes. Este informe es el informe de horas por proyecto. En este informe se muestra las horas que ha trabajado un usuario en cada cliente, proyecto y tarea que tiene asignado. Para generar el informe se tiene que especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cliente • Proyecto • Tarea <ul style="list-style-type: none"> ○ Si se quiere ver los datos correspondientes a un cliente en concreto, se selecciona al cliente de la lista de clientes dados de alta en la aplicación ○ Si se quiere ver los datos correspondientes a un cliente y un proyecto en concreto, se selecciona al cliente de la lista de clientes dados de alta en la aplicación y se selecciona al proyecto de la lista de proyectos que están asociados a ese cliente ○ Si se quiere ver los datos correspondientes a un cliente, proyecto y tarea en concreto, se selecciona al cliente de la lista de clientes dados de alta en la aplicación, se selecciona al proyecto de la lista de proyectos que están asociados a ese cliente y se seleccionar la tarea de la lista de tareas que están asociadas a ese proyecto. ○ Si se quiere ver los datos correspondientes a todos los clientes, proyectos y tareas, no se selecciona ningún cliente, ni proyecto ni tarea • Fecha inicio del informe • Fecha fin del informe <ul style="list-style-type: none"> ○ Si se quiere ver los datos para un día en concreto, la fecha de inicio y la fecha fin deben coincidir <p>Los datos que muestra el informe son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Periodo de tiempo para el que se ha generado el informe • Cliente • Proyecto • Tarea 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Login del usuario • Horas trabajadas por usuario • Subtotal de horas trabajadas por proyecto • Subtotal de horas trabajadas por cliente • Total de horas trabajadas <p>Se puede exportar el informe a Excel o volver al menú de informes para generar otro.</p>		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-14		

Tabla 125. Requisito software SR-AF-18

GENERAR INFORME DE HORAS POR USUARIO		SR-AF-19
Descripción	<p>Un administrador puede generar 4 tipos de informes. Este informe es el informe de horas por usuario. En este informe se muestra las horas que ha trabajado un usuario en cada cliente, proyecto y tarea que tiene asignado, en cada tarea genérica y si no se trata de un desarrollador, en cada tarea comercial. Para generar el informe se tiene que especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Login de usuario <ul style="list-style-type: none"> ◦ Si se quiere ver los datos de un solo usuario, se selecciona al usuario de la lista de usuarios dados de alta en la aplicación ◦ Si se quiere ver los datos de todos los usuarios, no se selecciona a ningún usuario • Tipo de usuario <ul style="list-style-type: none"> ◦ Si se quiere ver los datos de un solo tipo de usuario, se selecciona al tipo de usuario de la lista de tipos dados de alta en la aplicación ◦ Si se quiere ver los datos de todos los tipos de usuario, no se selecciona a ningún tipo • Fecha inicio del informe • Fecha fin del informe <ul style="list-style-type: none"> ◦ Si se quiere ver los datos para un día en concreto, la fecha de inicio y la fecha fin deben coincidir <p>Los datos que muestra el informe son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Periodo de tiempo para el que se ha generado el informe <p>TABLA 1</p>	

	<ul style="list-style-type: none">• Login del usuario• Cliente• Proyecto• Tarea• Horas trabajadas por el usuario en cada tarea• Subtotal de horas trabajadas por el usuario		
	TABLA 2		
	<ul style="list-style-type: none">• Login del usuario• Tarea genérica• Horas trabajadas por el usuario en cada tarea• Subtotal de horas trabajadas por el usuario		
	TABLA 3		
	<ul style="list-style-type: none">• Login del usuario• Cliente potencial• Tarea comercial• Horas trabajadas por el usuario en cada tarea• Subtotal de horas trabajadas por el usuario		
Se puede exportar el informe a Excel o volver al menú de informes para generar otro.			
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-15		

Tabla 126. Requisito software SR-AF-19

CONSULTAR CALENDARIO		SR-AF-20
Descripción	<p>Un administrador puede consultar el calendario laboral de cada uno de los usuarios dados de alta en la aplicación. Para ello tiene que especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Login del usuario: Se selecciona al usuario de la lista de usuarios dados de alta en la aplicación • Año <ul style="list-style-type: none"> ○ Por defecto se muestra el calendario del año en curso ○ Si quiere ver el calendario laboral del año anterior al actualmente en curso, debe pulsar sobre el botón anterior. ○ Si quiere ver el calendario laboral del año posterior al actualmente en curso, debe pulsar el botón siguiente. <p>Los datos que muestra el calendario son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todos los meses y días del año • Días laborables 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Días festivos • Días trabajados por el usuario • Días de vacaciones del usuario (los días que ha pedido y el número de días que le quedan por disfrutar) • Días que el usuario ha trabajado en un cliente • Días que el usuario ha trabajado por la noche • Días que el usuario ha estado de baja • Días que el usuario faltó al trabajo por una causa justificada como puede ser el nacimiento de un hijo, el fallecimiento de un familiar, operación, enfermedad, mudanza, etc. • Días que el usuario tuvo incompletos por no haber especificado todas las horas de trabajo (hora de entrada, hora de inicio de comida, hora de fin de comida y hora de salida) • Días por intervención • Horas por intervención 		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-16, UR-AC-17, UR-CA-19		

Tabla 127. Requisito software SR-AF-20

GESTIONAR CALENDARIO LABORAL		SR-AF-21
Descripción	<p>Un administrador puede gestionar el calendario laboral de cada uno de los usuarios dados de alta en la aplicación. Para ello tiene que especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Login del usuario: Se selecciona al usuario de la lista de usuarios dados de alta en la aplicación • Año: Se selecciona el año en curso. • Acción que quiere realizar. Puede <ul style="list-style-type: none"> ○ Definir un día como laborable. Esta acción se realiza cuando se quiere modificar un día dado de la alta como festivo, vacaciones, baja laboral, falta o noche correspondiente a un usuario. Esta acción solo se puede realizar sobre días con fecha posterior al actual. ○ Definir un día como festivo. Cuando se realiza esta acción, se da de alta el día festivo para todos los usuarios de la aplicación. ○ Definir un día como vacaciones. Esta acción se realiza para dar de alta los días de vacaciones de un usuario. ○ Definir un día como baja laboral. Esta acción se realiza para dar de alta un día de baja laboral correspondiente a un usuario. Se 	

	<p>debe indicar el motivo de la baja laboral.</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir un día como falta por causa justificada. Esta acción se realiza para dar de alta un día de falta correspondiente a un usuario. Se debe indicar el motivo de la falta. 		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-17		

Tabla 128. Requisito software SR-AF-21

GESTIONAR NOCHES		SR-AF-22		
Descripción	Un administrador puede gestionar las noches del calendario laboral de cada uno de los usuarios dados de alta en la aplicación. Para ello tiene que especificar:			
	<ul style="list-style-type: none">• Login del usuario: Se selecciona al usuario de la lista de usuarios dados de alta en la aplicación• Año: Se selecciona el año en curso.• Definir un día como noche. Esta acción se realiza para dar da alta un día de intervención nocturna correspondiente a un usuario. Se debe tener en cuenta lo siguiente:<ul style="list-style-type: none">○ Se debe indicar las horas de la intervención y el motivo de la intervención.○ Si la intervención comienza antes de las 00:00, no se debe imputar al día en curso sino al día siguiente.○ Si las horas de intervención son menos que 8: Se muestra el dato de horas pendientes de pago con el número de horas trabajadas por la noche.○ Si las horas de intervención son mayores o iguales que 8: Se incrementa en uno el dato de días por intervención y el dato de días de vacaciones. También se muestra el dato de horas pendientes de pago con el número de horas que distan desde las ocho horas hasta el total.			
	Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
	Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
	Origen	UR-AC-17, UR-AC-18		

Tabla 129. Requisito software SR-AF-22

GESTIONAR CALENDARIO AÑO POSTERIOR		SR-AF-23	
Descripción	<p>Un administrador puede gestionar el calendario laboral de cada uno de los usuarios dados de alta en la aplicación. Para ello tiene que especificar:</p> <ul style="list-style-type: none">• Login del usuario: Se selecciona al usuario de la lista de usuarios dados de alta en la aplicación• Año: Se selecciona el año posterior al actualmente en curso.• Acción que quiere realizar. Puede<ul style="list-style-type: none">○ Definir un día como laborable. Esta acción se realiza cuando se quiere modificar un día dado de alta como festivo o vacaciones correspondiente a un usuario. Esta acción solo se puede realizar sobre días con fecha posterior al actual.○ Definir un día como festivo. Cuando se realiza esta acción, se da de alta el día festivo para todos los usuarios de la aplicación.○ Definir un día como vacaciones. Esta acción se realiza para dar de alta los días de vacaciones de un usuario.		
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AC-19		

Tabla 130. Requisito software SR-AF-23

CAMBIAR CONTRASEÑA		SR-RF-24	
Descripción	Un usuario puede cambiar la contraseña con la que accede a la aplicación. Para ello debe introducir su login de usuario y contraseña. A continuación debe introducir: <ul style="list-style-type: none">• Contraseña antigua• Contraseña nueva• Repetir la contraseña nueva		
Necesidad	Deseable	Prioridad	Baja
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-RC-20		

Tabla 131. Requisito software SR-RF-24

REGISTRAR HORA DE ENTRADA		SR-RF-25
Descripción	El usuario puede conectarse a la aplicación y registrar su hora de entrada. El	

	usuario no debe introducir la hora de entrada manualmente. Esta hora se debe obtener consultando la hora de la máquina en la que se encuentra la aplicación. Una vez finalizada la acción, debe recibir un mensaje de bienvenida junto con la fecha del día en curso y la hora de entrada registrada.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-RC-21		

Tabla 132. Requisito software SR-RF-25

REGISTRAR HORA INICO DE COMIDA		SR-RF-26	
Descripción	El usuario puede conectarse a la aplicación y registrar su hora de inicio de comida. El usuario no debe introducir la hora de inicio de comida manualmente. Esta hora se debe obtener consultando la hora de la máquina en la que se encuentra la aplicación. Una vez finalizada la acción, debe recibir un mensaje de despedida junto con la fecha del día en curso y la hora de inicio de comida registrada.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-RC-22		

Tabla 133. Requisito software SR-RF-26

REGISTRAR HORA FIN DE COMIDA		SR-RF-27	
Descripción	El usuario puede conectarse a la aplicación y registrar su hora de fin de comida. El usuario no debe introducir la hora de fin de comida manualmente. Esta hora se debe obtener consultando la hora de la máquina en la que se encuentra la aplicación. Una vez finalizada la acción, debe recibir un mensaje de bienvenida junto con la fecha del día en curso y la hora de fin de comida registrada.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-RC-23		

Tabla 134. Requisito software SR-RF-27

REGISTRAR HORA DE SALIDA		SR-RF-28	
Descripción	El usuario puede conectarse a la aplicación y registrar su hora de salida. El usuario no debe introducir la hora de salida manualmente. Esta hora se debe obtener consultando la hora de la máquina en la que se encuentra la aplicación. A continuación debe:		
	<ul style="list-style-type: none">• Especificar el número de horas que ha trabajado. Para ello, debe asignar un tiempo a las tareas que se le muestran. Las tareas que se le muestran pueden ser:		
	<ul style="list-style-type: none">○ Tareas que tiene asociadas○ Tareas comerciales: Estas tareas se le muestran si el tipo de usuario es administrador, jefe de proyecto, comercial/marketing o servicios profesionales.○ Tareas genéricas		
	<ul style="list-style-type: none">• Introducir un comentario acerca de cualquier contratiempo del día• Guardar los cambios realizados o cancelar la acción		
	Si guarda los cambios, debe recibir un mensaje de despedida. Si cancela la acción, se sale de la aplicación.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-RC-24		

Tabla 135. Requisito software SR-RF-28

REGISTRAR DIA EN CLIENTE		SR-RF-29
Descripción	<p>El usuario puede conectarse a la aplicación y registrar que ha estado trabajando fuera de la oficina en un cliente. Debe indicar:</p> <ul style="list-style-type: none">• La fecha del día en cliente: Esta fecha debe ser anterior a la fecha actual. Esta fecha no se introduce manualmente, se elige de un calendario. <p>A continuación, si se trata de un día que corresponde con lunes, martes, miércoles o jueves, debe indicar:</p> <ul style="list-style-type: none">• La hora de entrada• La hora de inicio de comida• La hora de fin de comida• La hora de salida. <p>Sin embargo, si se trata de un viernes, debe indicar:</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> • La hora de entrada • La hora de salida. <p>Las horas no se introducen manualmente. Se eligen de una lista donde aparecen como hora mínima las 8:30 y como hora máxima las 23:45, en intervalos de 15 minutos.</p> <p>Finalmente debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificar el número de horas que ha trabajado. Para ello, debe asignar un tiempo a las tareas que se le muestran. Las tareas que se le muestran pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tareas que tiene asociadas ○ Tareas comerciales: Estas tareas se le muestran si el tipo de usuario es administrador, jefe de proyecto, comercial/marketing o servicios profesionales. ○ Tareas genéricas • Introducir un comentario acerca de cualquier contratiempo del día • Guardar los cambios realizados o cancelar la acción <p>Si guarda los cambios, debe recibir un mensaje de despedida. Si cancela la acción, se sale de la aplicación.</p>		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-RC-25		

Tabla 136. Requisito software SR-RF-29

CONSULTAR CALENDARIO LABORAL		SR-RF-30
Descripción	<p>Un usuario puede consultar su calendario laboral. Para ello tiene que especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Año <ul style="list-style-type: none"> ○ Por defecto se muestra el calendario del año en curso ○ Si quiere ver el calendario laboral del año anterior al actualmente en curso, debe pulsar sobre el botón anterior. ○ Si quiere ver el calendario laboral del año posterior al actualmente en curso, debe pulsar el botón siguiente. <p>Los datos que muestra el calendario son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todos los meses y días del año • Días laborables • Días festivos • Días trabajados por el usuario • Días de vacaciones del usuario (los días que ha pedido y el número 	

	de días que le quedan por disfrutar) <ul style="list-style-type: none"> • Días que el usuario ha trabajado en un cliente • Días que el usuario ha trabajado por la noche • Días que el usuario ha estado de baja • Días que el usuario faltó al trabajo por una causa justificada como puede ser el nacimiento de un hijo, el fallecimiento de un familiar, operación, enfermedad, mudanza, etc. • Días que el usuario tuvo incompletos por no haber especificado todas las horas de trabajo (hora de entrada, hora de inicio de comida, hora de fin de comida y hora de salida) • Días por intervención • Horas por intervención 		
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-RC-26		

Tabla 137. Requisito software SR-RF-30

3.1.3.2. Requisitos no funcionales

A continuación se detallan los requisitos no funcionales.

GESTIONAR CLIENTES			SR-AN-31	
Descripción	Un administrador solo puede borrar los clientes dados de alta en la aplicación si no tienen asociados proyectos. Cuando se da de alta un proyecto, se crea una relación entre el proyecto y el cliente al que pertenece.			
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta	
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta	
Origen	UR-AR-27			

Tabla 138. Requisito software SR-AN-31

GESTIONAR CLIENTES POTENCIALES		SR-AN-32
Descripción	Un administrador solo puede borrar los clientes potenciales dados de alta en la aplicación si no tienen asociados tareas comerciales. Cuando un usuario asigna horas a una tarea comercial, se crea una relación entre tarea comercial y el cliente potencial al que pertenece.	

Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AR-28		

Tabla 139. Requisito software SR-AN-32

GESTIONAR PROYECTOS			SR-AN-33
Descripción	Un administrador solo puede borrar los proyectos dados de alta en la aplicación si no tienen asociados tareas. Cuando se da de alta una tarea, se crea una relación entre la tarea y el proyecto al que pertenece.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AR-29		

Tabla 140. Requisito software SR-AN-33

GESTIONAR TAREAS			SR-AN-34
Descripción	Un administrador solo puede borrar las tareas dados de alta en la aplicación si no tienen asociados horas de trabajo. Cuando un usuario asigna horas a una tarea, se guarda una relación de las horas de trabajo y el cliente, proyecto y tarea a las que corresponde.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AR-30		

Tabla 141. Requisito software SR-AN-34

GESTIONAR PRIORIDAD			SR-AN-35
Descripción	Un administrador solo puede borrar las prioridades dadas de alta en la aplicación si no están asociadas a una tarea. Cuando se crea una tarea, si se le asocia una prioridad, se crea una relación entre la prioridad y la tarea.		
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Origen	UR-AR-31
--------	----------

Tabla 142. Requisito software SR-AN-35

GESTIONAR ESTADO			SR-AN-36
Descripción	Un administrador solo puede borrar los estados dados de alta en la aplicación si no están asociadas a una tarea. Cuando se crea una tarea, si se le asocia un estado, se crea una relación entre el estado y la tarea.		
Necesidad	Deseable	Prioridad	Media
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AR-32		

Tabla 143. Requisito software SR-AN-36

GESTIONAR TAREAS COMERCIALES		SR-AN-37	
Descripción	Un administrador solo puede borrar las tareas comerciales dadas de alta en la aplicación si no tienen asociadas horas de trabajo. Cuando un usuario asigna horas a una tarea comercial, se guarda una relación de las horas de trabajo y el cliente potencial y tarea comercial a las que corresponde.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AR-33		

Tabla 144. Requisito software SR-AN-37

GESTIONAR TAREAS GENÉRICAS		SR-AN-38	
Descripción	Un administrador solo puede borrar las tareas genéricas dadas de alta en la aplicación si no tienen asociadas horas de trabajo. Cuando un usuario asigna horas a una tarea genérica, se guarda una relación de las horas de trabajo y el usuario.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AR-34		

Tabla 145. Requisito software SR-AN-38

GESTIONAR JORNADA INTENSIVA I		SR-AN-39	
Descripción	Cuando un administrador da de alta y/o modifica la jornada intensiva, tiene las siguientes limitaciones: <ul style="list-style-type: none">Solo puede dar de alta y/o modificar la jornada intensiva correspondiente al año actualEl mes de la fecha de inicio de la jornada intensiva debe ser JulioEl mes de la fecha fin de la jornada intensiva debe ser Agosto o Septiembre		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-AR-35		

Tabla 146. Requisito software SR-AN-39

GESTIONAR JORNADA INTENSIVA II			SR-AN-40	
Descripción	Un administrador solo puede borrar la jornada intensiva del año actual siempre y cuando no haya comenzado, es decir, siempre que la fecha inicio de la jornada intensiva sea posterior a la fecha actual.			
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta	
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta	
Origen	UR-AR-35			

Tabla 147. Requisito software SR-AN-40

GESTIONAR CALENDARIO LABORAL		SR-AN-41	
Descripción	Cuando administrador gestiona el calendario laboral de un usuario correspondiente al año actual y/o al año siguiente al actualmente en curso, tiene las siguientes limitaciones: <ul style="list-style-type: none">No puede definir un día de fin de semana como día laborableNo puede modificar un día anterior a la fecha actual		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta

Origen	UR-AR-36, UR-AR-37
--------	--------------------

Tabla 148. Requisito software SR-AN-41

REGISTRAR HORA I		SR-RN-42	
Descripción	El usuario debe conectarse a la aplicación y registrar sus horas de modo distinto, según el día de la semana siempre que su jornada laboral sea completa. Esto es debido a que los viernes se tiene jornada continua.		
	<ul style="list-style-type: none">• Si se trata de lunes, martes, miércoles o jueves, se introducen las horas con el siguiente orden:<ul style="list-style-type: none">○ Hora de entrada○ Hora de inicio de comida○ Hora de fin de comida○ Hora de salida• Si se trata de viernes, se introducen las horas con el siguiente orden:<ul style="list-style-type: none">○ Hora de entrada○ Hora de salida		
	Si la jornada laboral del usuario es parcial, siempre se introduce solo la hora de entrada y la hora de salida.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-RR-38		

Tabla 149. Requisito software SR-RN-42

REGISTRAR HORA II		SR-RN-43	
Descripción	Cuando un usuario se conecta a la aplicación para registrar su hora de fin de comida, debe haber pasado por lo menos una hora. Si el tiempo transcurrido es menor de 60 minutos, el usuario no puede registrar su hora de fin de comida.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-RR-39		

Tabla 150. Requisito software SR-RN-43

REGISTRAR HORA III		SR-RN-44	
Descripción	Cuando un usuario se conecta a la aplicación para registrar sus horas, debe acceder en un mismo día siempre desde el mismo ordenador. Solo se puede conectar una misma persona desde un mismo ordenador cada día para registrar sus horas. Se comprueba la dirección IP del ordenador. Esto se hace para evitar que una misma persona este registrando las horas de sus compañeros de trabajo.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-RR-40		

Tabla 151. Requisito software SR-RN-44

ASIGNAR HORAS A TAREAS I			SR-RN-45
Descripción	Cuando un usuario se conecta a la administración para registrar su hora de salida y asignar sus horas de trabajo a tareas, si el tipo de usuario es un desarrollador, no se le muestran las tareas comerciales. Esto se hace porque se considera que un desarrollador no va a realizar nunca tareas de este tipo.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-RR-41		

Tabla 152. Requisito software SR-RN-45

ASIGNAR HORAS A TAREAS II		SR-RN-46	
Descripción	Cuando un usuario se conecta a la administración para asignar sus horas de trabajo a tareas, tanto porque está registrando su hora de salida como si está registrando un día en cliente, las horas de trabajo que puede asignar a tareas solo se pueden registrar en múltiplos de 30 minutos. Por tanto, un usuario no puede registrar todas las horas que está en la oficina si no son múltiplo de 30 minutos.		
Necesidad	Esencial	Prioridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Origen	UR-RR-42		

Tabla 153. Requisito software SR-RN-46

3.1.4. Matriz de trazabilidad

Llegados a este punto, se debe comprobar que todo requisito de usuario está contemplado por al menos un requisito software. Para realizar esta comprobación, se utilizan matrices de trazabilidad.

Una matriz de trazabilidad tiene en el eje vertical el conjunto de identificadores de los requisitos de usuario, tanto de los requisitos de capacidad como los requisitos de restricción. En el eje horizontal, esta matriz de trazabilidad tiene el conjunto de indicadores de los requisitos software, tanto los requisitos funcionales como los requisitos no funcionales. Esta relación entre el requisito de usuario y el requisito software, se obtiene fijándonos en el campo origen de las tablas de requisitos software.

Si alguna fila o columna de la matriz de trazabilidad queda vacía, se habrá producido un fallo en el proceso de análisis ya que todo requisito de usuario debe convertirse en un requisito software. El desarrollo de la aplicación se realiza a partir de los requisitos software y por ello se revisan las matrices de trazabilidad.

A continuación se detallan las matrices de trazabilidad.

	SR-AF-01	SR-AF-02	SR-AF-03	SR-AF-04	SR-AF-05	SR-AF-06	SR-AF-07	SR-AF-08	SR-AF-09	SR-AF-10	SR-AF-11	SR-AF-12	SR-AF-13	SR-AF-14	SR-AF-15
UR-AC-01	*														
UR-AC-02		*													
UR-AC-03			*												
UR-AC-04				*											
UR-AC-05					*										
UR-AC-06						*									
UR-AC-07							*								
UR-AC-08								*							
UR-AC-09									*	*	*				
UR-AC-10												*	*	*	
UR-AC-11															*

Tabla 154. Matriz de trazabilidad I.

	SR-AF-16	SR-AF-17	SR-AF-18	SR-AF-19	SR-AF-20	SR-AF-21	SR-AF-22	SR-AF-23	SR-RF-24	SR-RF-25	SR-RF-26	SR-RF-27	SR-RF-28	SR-RF-29	SR-RF-30
UR-AC-12	*														
UR-AC-13		*													
UR-AC-14			*												
UR-AC-15				*											
UR-AC-16					*										
UR-AC-17					*	*	*								
UR-AC-18							*								
UR-AC-19					*			*							
UR-RC-20									*						
UR-RC-21										*					
UR-RC-22											*				
UR-RC-23												*			
UR-RC-24													*		
UR-RC-25														*	
UR-RC-26															*

Tabla 155. Matriz de trazabilidad II.

	SR-AN-31	SR-AN-32	SR-AN-33	SR-AN-34	SR-AN-35	SR-AN-36	SR-AN-37	SR-AN-38	SR-AN-39	SR-AN-40	SR-AN-41	SR-RN-42	SR-RN-43	SR-RN-44	SR-RN-45	SR-RN-46
UR-AR-27	*															
UR-AR-28		*														
UR-AR-29			*													
UR-AR-30				*												
UR-AR-31					*											
UR-AR-32						*										
UR-AR-33							*									

UR-AR-34								*								
UR-AR-35									*	*						
UR-AR-36											*					
UR-AR-37											*					
UR-RR-38												*				
UR-RR-39													*			
UR-RR-40														*		
UR-RR-41															*	
UR-RR-42																*

Tabla 156. Matriz de trazabilidad III.

Capítulo 4. Diseño.

4.1. Diseño

El diseño es el primer paso en la fase de desarrollo de cualquier producto o sistema de ingeniería. Durante el diseño se desarrollan, revisan y documentan las estructuras de datos, las estructuras del programa y los procedimientos; es decir, se realiza el diseño de la base de datos, el diseño de la arquitectura, el diseño de la interfaz y el diseño procedimental. Una vez finalizada el diseño, se genera el código fuente y se llevan a cabo las pruebas.

4.1.1. Diseño de la arquitectura

En la fase de diseño de la arquitectura software se definen las relaciones entre los principales elementos del programa, es decir, se establece la estructura modular del software que se va a desarrollar. El diseño arquitectónico se centra en la representación de la estructura de los componentes del software, sus propiedades y las interacciones que existe entre ellos.

La aplicación web para el control de horarios y la gestión del tiempo se base en una arquitectura cliente-servidor. En esta arquitectura el servidor, proveedor del servicio, espera de forma pasiva a que le lleguen peticiones. Las aplicaciones cliente realizan peticiones al servidor y aguardan una respuesta. El servidor al recibir una petición, realiza el servicio requerido y devuelve los resultados en forma de respuesta.

Se emplea el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador en el que se divide el sistema en tres partes principales. Por un lado está el Modelo que es la parte de la aplicación que implementa la lógica de negocio. En el modelo se almacenan los objetos y se encuentra el núcleo de la funcionalidad de la aplicación. Por otro lado está la Vista que es la interfaz de la aplicación con el usuario pero está separado de los objetos del modelo. La vista es capaz de presentar cualquier interfaz en función de la petición que se realice. Por último está el Controlador que gestiona las peticiones de los usuarios. Es la responsable de responder con la información solicitada apoyándose para ello tanto en el modelo como en la vista.

Definida la arquitectura y el patrón de diseño, ya podemos analizar los módulos o componentes en los que se divide el software, cuáles son sus propiedades y cómo interactúan entre ellos. A continuación se muestra el diagrama de componentes en el que aparecen los elementos que intervienen en el diseño del sistema software.

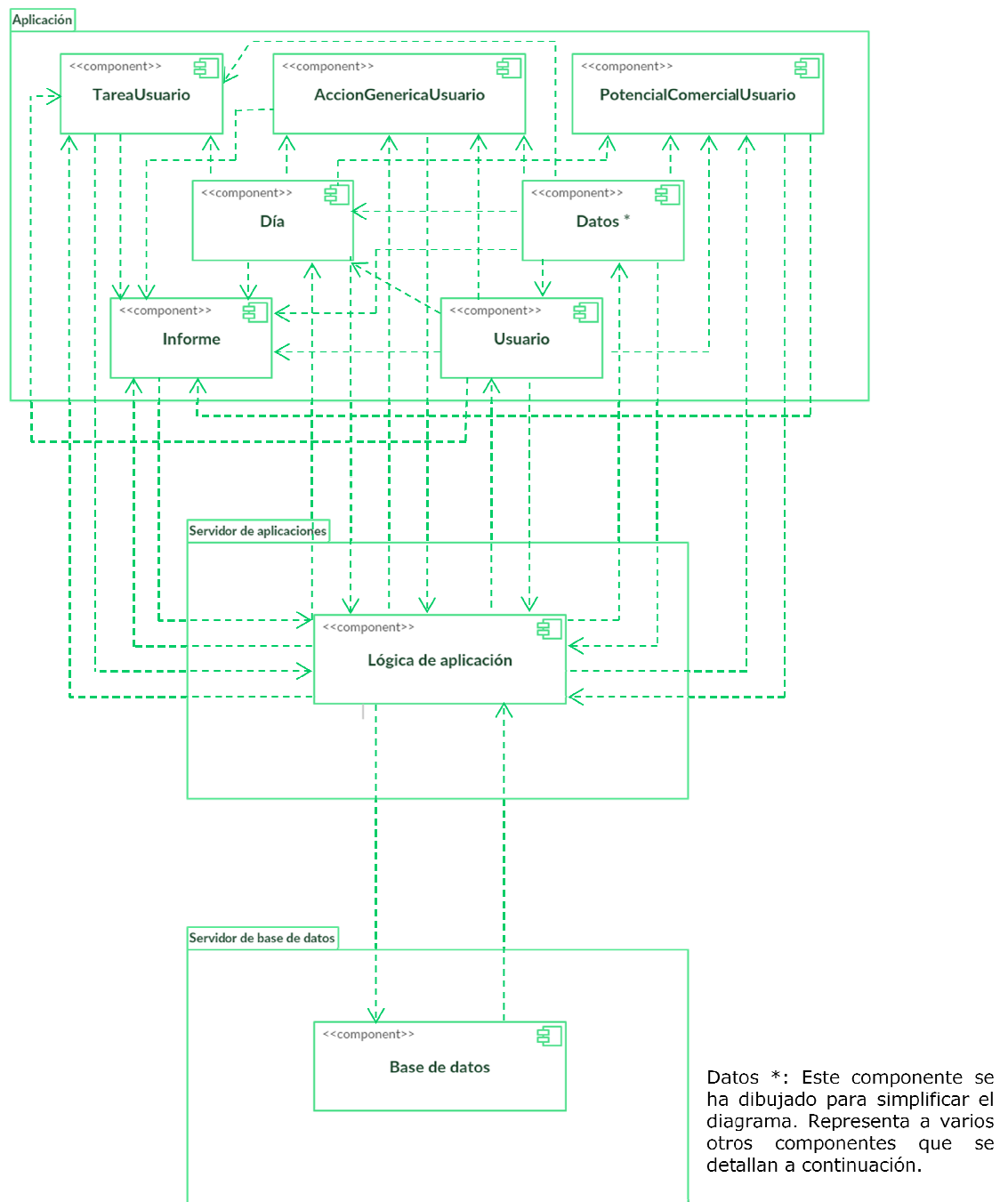


Figura 8. Diagrama de componentes.

Para definir cada componente, se va a emplear la siguiente plantilla.

NOMBRE		IDENTIFICADOR
Propósito		
Función		

Origen	
--------	--

Tabla 157. Plantilla del componente

Dentro de la plantilla se tienen los siguientes datos:

- Nombre: Texto con el que se representa al componente
- Identificador: Código unívoco que identifica a cada componente. Se compone de dos partes COM-ZZ:
 - COM: Significa componente
 - ZZ: Es el número del componente
- Propósito: Finalidad que persigue el componente en la aplicación
- Función: Lista de funcionalidades y comportamiento del componente dentro del sistema.
- Origen: Indica la procedencia del componente, es decir, los requisitos de usuario que implementa

A continuación se explica en detalle cuales son los componentes que forman parte de la solución.

DIA		COM-01
Propósito	Gestionar todos los datos relacionados con el día a día de un usuario	
Función	<ul style="list-style-type: none"> • Dar de alta un día • Modificar los datos de un día • Borrar un día • Obtener los datos de un día por la fecha y login de usuario • Obtener los datos de todos los días trabajados de un año • Consultar los datos de todos los días 	
Origen	UR-AC-16, UR-AC-17, UR-AC-19, UR-RC-21, UR-RC-22, UR-RC-23, UR-RC-24, UR-RC-25, UR-RC-26, UR-AR-36, UR-AR-37, UR-RR-38, UR-RR-39 y UR-RR-40	

Tabla 158. Componente COM-01

USUARIO		COM-02
Propósito	Gestionar todos los datos relacionados con un usuario	
Función	<ul style="list-style-type: none"> • Dar de alta un usuario • Modificar los datos de un usuario • Borrar un usuario • Comprobar si existe un usuario • Obtener los datos de un usuario por su nombre o por su identificador • Consultar los datos de todos los usuarios • Cambiar la contraseña de un usuario • Dar de alta la intervención nocturna realizada por un usuario 	
Origen	UR-AC-01, UR-AC-18 y UR-RC-20,	

Tabla 159. Componente COM-02

TAREAUUSUARIO		COM-03
Propósito	Mantener una relación de las horas trabajadas por cada usuario en una tarea en una fecha en concreto.	
Función	<ul style="list-style-type: none"> • Dar de alta las horas trabajadas por un usuario en una tarea, en una fecha en concreto • Modificar las horas trabajadas por un usuario en una tarea, en una fecha en concreto • Borrar las horas que ha trabajado un usuario en una tarea, en una fecha en concreto • Obtener las horas que ha trabajado un usuario en una tarea, en una fecha en concreto • Consultar las horas que han trabajado todos los usuarios en cada tarea durante una fecha en concreto 	
Origen	UR-RC-24, UR-RC-25 y UR-RR-42	

Tabla 160. Componente COM-03

POTENCIALCOMERCIALUSUARIO		COM-04
Propósito	Mantener una relación de las horas trabajadas por cada usuario en una tarea comercial y un cliente potencial, en una fecha en concreto.	
Función	<ul style="list-style-type: none"> • Dar de alta las horas trabajadas por un usuario en una tarea comercial y un cliente potencial, en una fecha en concreto 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Modificar las horas trabajadas por un usuario en una tarea comercial y un cliente potencial, en una fecha en concreto • Borrar las horas trabajadas por un usuario en una tarea comercial y un cliente potencial, en una fecha en concreto • Obtener las horas que ha trabajado un usuario en una tarea comercial y un cliente potencial, en una fecha en concreto • Consultar las horas que han trabajado todos los usuarios en cada tarea comercial y cliente potencial, durante una fecha en concreto
Origen	UR-RC-24, UR-RC-25, UR-RR-41 y UR-RR-42

Tabla 161. Componente COM-04

ACCIONGENERICAUSUARIO		COM-05
Propósito	Mantener una relación de las horas trabajadas por cada usuario en una tarea genérica en una fecha en concreto.	
Función	<ul style="list-style-type: none"> • Dar de alta las horas trabajadas por un usuario en una tarea genérica, en una fecha en concreto • Modificar las horas trabajadas por un usuario en una tarea genérica, en una fecha en concreto • Borrar las horas que ha trabajado un usuario en una tarea genérica, en una fecha en concreto • Obtener las horas que ha trabajado un usuario en una tarea genérica, en una fecha en concreto • Consultar las horas que han trabajado todos los usuarios en cada tarea genérica, durante una fecha en concreto 	
Origen	UR-RC-24, UR-RC-25 y UR-RR-42	

Tabla 162. Componente COM-05

INFORMES		COM-06
Propósito	Obtener los datos necesarios para generar los informes	
Función	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener el horario que cumple cada usuario cada día entre las fechas indicadas. • Obtener un resumen de la actividad laboral de cada usuario en el mes y año indicado. • Obtener las horas que dedica cada usuario cada día a un proyecto, entre las fechas indicadas. Detallar el cliente al que pertenece cada 	

	<p>proyecto y las tareas que componen cada proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtener las horas que dedica cada usuario cada día a realizar una tarea, perteneciente a un cliente y proyecto, entre las fechas indicadas. • Obtener las horas que dedica cada usuario cada día a realizar una tarea comercial para un cliente potencial, entre las fechas indicadas. • Obtener las horas que dedica cada usuario cada día a realizar una tarea genérica, entre las fechas indicadas.
Origen	UR-AC-12, UR-AC-13, UR-AC-14 y UR-AC-15

Tabla 163. Componente COM-06

DATOS: CLIENTE		COM-07
Propósito	Gestionar los datos de un cliente	
Función	<ul style="list-style-type: none"> • Dar de alta un cliente • Modificar los datos de un cliente • Borrar un cliente • Comprobar si existe un cliente • Obtener los datos de un cliente por su nombre o por su identificador • Consultar los datos de todos los clientes 	
Origen	UR_AC-02 y UR-AR-27	

Tabla 164. Componente COM-07

DATOS: CLIENTE POTENCIAL		COM-08
Propósito	Gestionar los datos de un cliente potencial	
Función	<ul style="list-style-type: none"> • Dar de alta un cliente potencial • Modificar los datos de un cliente potencial • Borrar un cliente potencial • Comprobar si existe un cliente potencial • Obtener los datos de un cliente potencial por su nombre o por su identificador • Consultar los datos de todos los clientes potenciales 	
Origen	UR_AC-03 y UR-AR-28	

Tabla 165. Componente COM-08

DATOS: PROYECTO		COM-09
Propósito	Gestionar los datos de un proyecto	
Función	<ul style="list-style-type: none"> • Dar de alta un proyecto • Modificar los datos de un proyecto • Borrar un proyecto • Comprobar si existe un proyecto • Obtener los datos de un proyecto por su nombre o por su identificador • Consultar los datos de todos los proyectos 	
Origen	UR_AC-04 y UR-AR-29	

Tabla 166. Componente COM-09

DATOS: TAREA		COM-10
Propósito	Gestionar los datos de una tarea	
Función	<ul style="list-style-type: none"> • Dar de alta una tarea • Modificar los datos de una tarea • Borrar una tarea • Comprobar si existe una tarea • Obtener los datos de una tarea por su nombre o por su identificador • Consultar los datos de todas las tareas 	
Origen	UR_AC-05 y UR-AR-30	

Tabla 167. Componente COM-10

DATOS: USUARIOPROYECTO		COM-11
Propósito	Gestionar los usuarios que pertenecen a un proyecto	
Función	<ul style="list-style-type: none"> • Dar de alta los usuarios que pertenecen a un proyecto • Modificar los usuarios que pertenecen a un proyecto • Borrar los usuarios que pertenecen a un proyecto • Obtener los usuarios que pertenecen a un proyecto • Obtener una relación de todos los usuarios que pertenecen a cada proyecto 	
Origen	UR_AC-06	

Tabla 168. Componente COM-11

DATOS: PRIORIDAD		COM-12
Propósito	Gestionar los datos de una prioridad	
Función	<ul style="list-style-type: none"> • Dar de alta una prioridad • Modificar los datos de una prioridad • Borrar una prioridad • Comprobar si existe una prioridad • Obtener los datos de una prioridad por su nombre o por su identificador • Consultar todas las prioridades 	
Origen	UR_AC-07 y UR-AR-31	

Tabla 169. Componente COM-12

DATOS: ESTADO		COM-13
Propósito	Gestionar los datos de un estado	
Función	<ul style="list-style-type: none"> • Dar de alta un estado • Modificar los datos de un estado • Borrar un estado • Comprobar si existe un estado • Obtener los datos de un estado por su nombre o por su identificador • Consultar todos los estados 	
Origen	UR_AC-08 y UR-AR-32	

Tabla 170. Componente COM-13

DATOS: TAREACOMERCIAL		COM-14
Propósito	Gestionar los datos de una tarea comercial	
Función	<ul style="list-style-type: none"> • Dar de alta una tarea comercial • Modificar los datos de una tarea comercial • Borrar una tarea comercial • Comprobar si existe una tarea comercial • Obtener los datos de una tarea comercial por su nombre o por su identificador 	

	<ul style="list-style-type: none"> Consultar todas las tareas comerciales
Origen	UR_AC-09 y UR-AR-33

Tabla 171. Componente COM-14

DATOS: TAREAGENERICA		COM-15
Propósito	Gestionar los datos de una tarea genérica	
Función	<ul style="list-style-type: none"> Dar de alta una tarea genérica Modificar los datos de una tarea genérica Borrar una tarea genérica Comprobar si existe una tarea genérica Obtener los datos de una tarea genérica por su nombre o por su identificador Consultar todas las tareas genéricas 	
Origen	UR_AC-10 y UR-AR-34	

Tabla 172. Componente COM-15

DATOS: JORNADAINTENSIVA		COM-16
Propósito	Gestionar los datos de la jornada intensiva	
Función	<ul style="list-style-type: none"> Dar de alta la jornada intensiva correspondiente al año en curso Modificar los datos de la jornada intensiva correspondiente al año en curso Borrar la jornada intensiva correspondiente al año en curso, siempre y cuando no haya comenzado Comprobar si existe una jornada intensiva correspondiente al año en curso Obtener los datos de una jornada intensiva Consultar todas las jornadas intensivas 	
Origen	UR_AC-11 y UR-AR-35	

Tabla 173. Componente COM-16

4.1.2. Matriz de trazabilidad

Se debe comprobar que todo requisito de usuario ha sido implementado por un componente. Para realizar esta comprobación, se utilizan matrices de trazabilidad.

La matriz de trazabilidad tiene en el eje vertical el conjunto de identificadores de los requisitos de usuario. En el eje horizontal, tiene el conjunto de identificadores de los componentes. Esta relación entre el requisito de usuario y el componente, se obtiene fijándonos en el campo origen de las tablas de componentes.

Si alguna fila o columna de la matriz de trazabilidad queda vacía, se habrá producido un fallo en el proceso de análisis ya que todo requisito de usuario debe ser implementado por un componente.

A continuación se detallan las matrices de trazabilidad.

	COM-01	COM-02	COM-03	COM-04	COM-05	COM-06	COM-07	COM-08	COM-09	COM-10	COM-11	COM-12	COM-13	COM-14	COM-15	COM-16
UR-AC-01		*														
UR-AC-02							*									
UR-AC-03								*								
UR-AC-04									*							
UR-AC-05										*						
UR-AC-06											*					
UR-AC-07												*				
UR-AC-08													*			
UR-AC-09														*		
UR-AC-10															*	
UR-AC-11																*
UR-AC-12						*										
UR-AC-13						*										
UR-AC-14						*										

Tabla 174. Matriz de trazabilidad IV.

	COM-01	COM-02	COM-03	COM-04	COM-05	COM-06	COM-07	COM-08	COM-09	COM-10	COM-11	COM-12	COM-13	COM-14	COM-15	COM-16
UR-AC-15						*										
UR-AC-16	*															
UR-AC-17	*															
UR-AC-18		*														
UR-AC-19	*														*	
UR-RC-20		*														
UR-RC-21	*															
UR-RC-22	*															
UR-RC-23	*															
UR-RC-24	*															
UR-RC-25	*															
UR-RC-26	*															
UR-AR-27							*									
UR-AR-28								*								

Tabla 175. Matriz de trazabilidad V.

	COM-01	COM-02	COM-03	COM-04	COM-05	COM-06	COM-07	COM-08	COM-09	COM-10	COM-11	COM-12	COM-13	COM-14	COM-15	COM-16
UR-AR-29									*							
UR-AR-30										*						
UR-AR-31												*				
UR-AR-32													*			
UR-AR-33														*		
UR-AR-34															*	
UR-AR-35																*
UR-AR-36	*															
UR-AR-37	*															

UR-RR-38	*															
UR-RR-39	*															
UR-RR-40	*															
UR-RR-41				*												
UR-RR-42			*	*	*											

Tabla 176. Matriz de trazabilidad VI.

4.1.3. Diseño de las estructuras de datos

La estructura de datos es una representación de la lógica que existe entre los elementos de información. Define la organización de los datos, como se relacionan, los métodos de acceso y las alternativas para el tratamiento de la información.

A continuación aparece el modelo Entidad-Relación en el que se muestran las entidades con las que trabaja la aplicación (objeto sobre el que queremos almacenar información) y como se relacionan entre ellos.

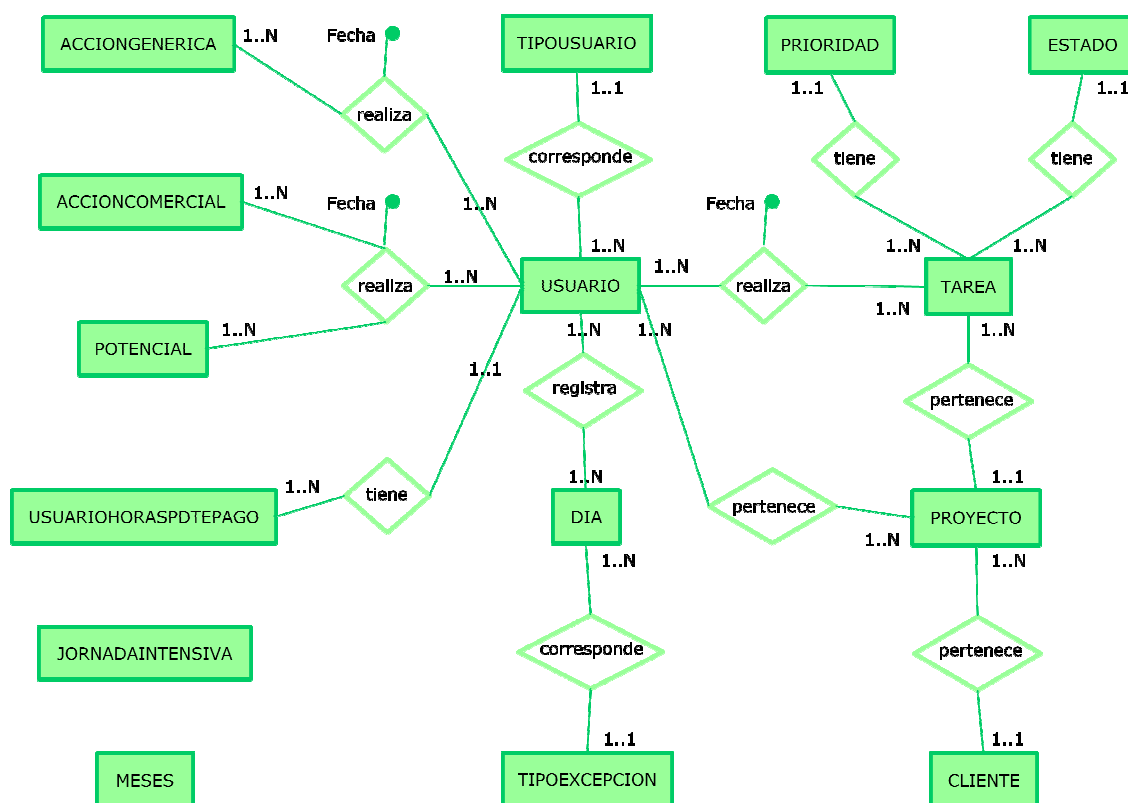


Figura 9. Modelo Entidad Relación

A continuación aparece una lista de las tablas de la base de datos y los campos que tiene cada tabla. También se especifica si la tabla es de lectura y/o escritura.

- **ACCIONCOMERCIAL:** Esta tabla almacena una lista de las acciones comerciales que puede llevar a cabo un usuario. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:

- ID Comercial: Clave primaria que identifica a cada registro de la tabla. Es un identificador unívoco auto-incrementable.
- Nombre: Nombre de la tarea comercial

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- Lectura: Cuando se muestra al usuario las tareas comerciales a las que puede asignar horas de trabajo, cuando se accede a la administración para gestionar los datos de una tarea comercial y cuando se genera el informe de horas por usuario.
- Escritura: Cada vez que se da de alta, modifica o borra una tarea comercial.

- **ACCIONGENERICA:** Esta tabla almacena una lista de las acciones genéricas que puede llevar a cabo un usuario. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:

- ID Generica: Clave primaria que identifica a cada registro de la tabla. Es un identificador unívoco auto-incrementable.
- Nombre: Nombre de la tarea genérica

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- Lectura: Cuando se muestra al usuario las tareas genéricas a las que puede asignar horas de trabajo, cuando se accede a la administración para gestionar los datos de una tarea genérica y cuando se genera el informe de horas por usuario.
- Escritura: Cada vez que se da de alta, modifica o borra una tarea genérica.

- **CLIENTE:** Esta tabla almacena una lista de los clientes con los que trabaja la empresa propietaria de la aplicación. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:

- ID Cliente: Clave primaria que identifica a cada registro de la tabla. Es un identificador unívoco auto-incrementable.
- Nombre: Nombre del cliente
- Telefono1: Número de teléfono principal del cliente
- Telefono2: Número de teléfono secundario del cliente
- Direccion: Dirección del cliente
- Email: Dirección de correo electrónico del cliente
- CIF: CIF del cliente

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- **Lectura**: Cuando se muestra al usuario los clientes, proyectos y tareas a las que puede asignar horas de trabajo, cuando se accede a la administración para gestionar los datos de un cliente y cuando se genera el informe de horas por proyecto y el informe de horas por usuario.
- **Escritura**: Cada vez que se da de alta, modifica o borra un cliente.
- **DIA**: Esta tabla contiene una entrada por cada usuario cada día. Un registro de la tabla tiene los siguientes campos:
 - Login: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla. Es clave ajena de la tabla Usuario e indica el login del usuario.
 - Fecha: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla. Indica la fecha correspondiente al día.
 - Horaentrada: Fecha y hora de entrada a la oficina
 - Horasalida: Fecha y hora de salida de la oficina
 - Horainiciocomida: Fecha y hora de inicio de comida
 - Horafincomida: Fecha y hora fin de comida
 - ID Tipoexcepcion: Clave ajena de la tabla TipoExcepcion que indica el tipo de día (día trabajado, vacaciones, festivo, etc.)
 - Total: Número total de horas trabajadas en el día
 - Observaciones: Comentarios relevantes acerca de incidencias que se han podido producir durante el día

- IP: Dirección IP del ordenador desde el que el usuario registra las horas
- Estado: Indica la última vez del día que se ha registrado el usuario en la aplicación (0: No tiene hora de entrada, 1: hora entrada, 2: hora inicio comida, etc.)
- Horaentradareal: Fecha y hora de entrada exacta a la oficina

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- Lectura: Cuando el usuario asigna las horas de trabajo y cuando se genera el informe diario por usuario y el informe mensual por usuario.
 - Escritura: Cada vez que se conecta un usuario a la aplicación para registrar una hora.
- **ESTADO**: Esta tabla almacena una lista de los estados por los que puede pasar una tarea. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:
 - ID Estado: Clave primaria que identifica a cada registro de la tabla. Es un identificador unívoco auto-incrementable.
 - Nombre: Nombre del estado

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- Lectura: Cuando se accede a la administración para gestionar los datos de un estado.
- Escritura: Cada vez que se da de alta, modifica o borra un estado.

- **INTACCIONGENERICAUSUARIO**: Esta tabla contiene una entrada por cada día que un usuario realiza una tarea genérica. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:
 - ID Generica: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla. Es clave ajena de la tabla AccionGenerica e identificador de la tarea genérica.
 - Login: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla. Es clave ajena de la tabla Usuario y login del usuario.
 - Fecha: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla. Indica la fecha del día en el que se genera la relación tarea genérica y usuario.

- Horas: Número de horas que el usuario ha dedicado a la tarea genérica

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- Lectura: Cuando se genera el informe de horas por usuario.
- Escritura: Cada vez que un usuario asigna horas a una tarea genérica.

- **INTPOTENCIALCOMERCIALUSUARIO:** Esta tabla contiene una entrada por cada día que un usuario realiza una tarea comercial. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:

- ID Potencial: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla. Es clave ajena de la tabla Potencial e identificador del cliente potencial.
- ID Comercial: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla. Es clave ajena de la tabla AccionComercial e identificador de la tarea comercial
- Login: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla. Es clave ajena de la tabla Usuario y login del usuario.
- Fecha: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla. Indica la fecha del día en el que se genera la relación cliente potencial, tarea comercial y usuario.
- Horas: Número de horas que el usuario ha dedicado a la tarea comercial

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- Lectura: Cuando se genera el informe de horas por usuario.
- Escritura: Cada vez que un usuario asigna horas a una tarea comercial.

- **INTTAREAAUSUARIO:**

- ID Tarea: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla. Es clave ajena de la tabla Tarea e identificador de la tarea.
- Login: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla. Es clave ajena de la tabla Usuario y login del usuario.
- Fecha: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla. Indica la fecha del día en el que se genera la relación tarea y usuario.
- Horas: Número de horas que el usuario ha dedicado a la tarea.

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- Lectura: Cuando se genera el informe de horas por usuario y el informe de proyectos por usuario.
- Escritura: Cada vez que un usuario asigna horas a una tarea.

- **JORNADAINTENSIVA:** Esta tabla almacena las jornadas intensivas de cada año. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:

- ID: Clave primaria que identifica a cada registro de la tabla. Es un identificador unívoco auto-incrementable.
- Anio: Año de la jornada intensiva
- Mes_Inicio: Mes en el que comienza la jornada intensiva
- Dia_Inicio: Día en el que comienza la jornada intensiva
- Mes_Fin: Mes en el que acaba la jornada intensiva
- Dia_Fin: Día en el que acaba la jornada intensiva

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- Lectura: Cuando se accede a la administración para gestionar los datos de una jornada intensiva.
- Escritura: Cada vez que se da de alta, modifica o borra una jornada intensiva

- **MESES:** Esta tabla almacena el número de días que tiene cada mes del año. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:

- Mes: Clave primaria que identifica a cada registro de la tabla. Es un identificador unívoco.
- Diasmes: Número de días que tiene el mes

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- Lectura: Cuando se genera el informe mensual por usuario.

- **POTENCIAL:** Esta tabla almacena una lista de los clientes potenciales con los que trabaja la empresa propietaria de la aplicación. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:

- ID Potencial: Clave primaria que identifica a cada registro de la tabla. Es un identificador unívoco auto-incrementable.
- Nombre: Nombre del cliente potencial
- Telefono1: Número de teléfono principal del cliente potencial
- Telefono2: Número de teléfono secundario del cliente potencial
- Direccion: Dirección del cliente potencial
- Email: Dirección de correo electrónico del cliente potencial
- CIF: CIF del cliente potencial

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- Lectura: Cuando se muestra al usuario los clientes potenciales a los que puede asociar tareas comerciales, cuando se accede a la administración para gestionar los datos de un cliente potencial y cuando se genera el informe de horas por usuario.
- Escritura: Cada vez que se da de alta, modifica o borra un cliente potencial.

- **PRIORIDAD**: Esta tabla almacena una lista de las prioridades que puede tener una tarea. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:

- ID Prioridad: Clave primaria que identifica a cada registro de la tabla. Es un identificador unívoco auto-incrementable.
- Nombre: Nombre de la prioridad

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- Lectura: Cuando se accede a la administración para gestionar los datos de una prioridad.
- Escritura: Cada vez que se da de alta, modifica o borra una prioridad.

- **PROYECTO**: Esta tabla almacena una lista de los proyectos en los que trabaja la empresa propietaria de la aplicación. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:

- ID Proyecto: Clave primaria que identifica a cada registro de la tabla. Es un identificador unívoco auto-incrementable.
- ID Cliente: Clave ajena de la tabla Cliente e identificador del cliente.

- Nombre: Nombre del proyecto
- Loginjefe: Login del jefe de proyecto
- Logincomercial: Login del comercial responsable del proyecto

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- **Lectura**: Cuando se muestra al usuario los clientes, proyectos y tareas a las que puede asignar horas de trabajo, cuando se accede a la administración para gestionar los datos de un proyecto y cuando se genera el informe de horas por proyecto y el informe de horas por usuario.
 - **Escritura**: Cada vez que se da de alta, modifica o borra un proyecto.
- **TAREA**: Esta tabla almacena una lista de las tareas en las que trabaja los usuarios pertenecientes a la empresa propietaria de la aplicación. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:
 - ID Tarea: Clave primaria que identifica a cada registro de la tabla. Es un identificador unívoco auto-incrementable.
 - Nombre: Nombre de la tarea
 - ID Proyecto: Clave ajena de la tabla Proyecto e identificador del proyecto.
 - Fechaini: Fecha inicio del proyecto
 - Fechafin: Fecha fin del proyecto
 - ID Prioridad: Clave ajena de la tabla Prioridad e identificador de la prioridad
 - ID Estado: Clave ajena de la tabla Estado e identificador del estado

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- **Lectura**: Cuando se muestra al usuario los clientes, proyectos y tareas a las que puede asignar horas de trabajo, cuando se accede a la administración para gestionar los datos de una tarea y cuando se genera el informe de horas por proyecto y el informe de horas por usuario.
 - **Escritura**: Cada vez que se da de alta, modifica o borra una tarea.
- **TIPOEXCEPTION**: Esta tabla almacena una lista de los tipos de día que existe en la aplicación. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:

- ID Tipoexcepcion: Clave primaria que identifica a cada registro de la tabla. Es un identificador unívoco auto-incrementable.
- Nombre: Nombre del tipo de día

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- Lectura: Cuando se muestra el calendario laboral correspondiente al año corriente, al año anterior y al año posterior.

- **TIPOUSUARIO**: Esta tabla almacena una lista de los tipos de usuario que existen en la aplicación. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:

- ID Tipousuario: Clave primaria que identifica a cada registro de la tabla. Es un identificador unívoco auto-incrementable.
- Nombre: Nombre del tipo de usuario

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- Lectura: Cuando el usuario se conecta a la aplicación.

- **USUARIO**: Esta tabla almacena una lista de los usuarios dados de alta en la aplicación. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:

- Login: Clave primaria que identifica a cada registro de la tabla. Es el login del usuario
- Password: Contraseña del usuario
- Nombre: Nombre del usuario
- Email: Dirección de correo electrónico del usuario
- ID TipoUsuario: Clave ajena de la tabla TipoUsuario e identificador del tipo de usuario
- Dias Vacaciones: Días de vacaciones que tiene el usuario pendientes de disfrutar en el año en curso
- Dias Intervencion: Días de vacaciones acumulados que tiene el usuario pendientes de disfrutar en el año en curso debido a intervenciones nocturnas
- ID Usuario: Clave alternativa e identificador unívoco auto-incrementable

- Días Vacaciones Anterior: Días de vacaciones que tiene el usuario pendientes de disfrutar del año anterior.
- Días Intervencion Anterior: Días de vacaciones acumulados que tiene el usuario pendientes de disfrutar en el año anterior debido a intervenciones nocturnas
- Tipo Jornada: Tipo de jornada (completa o parcial)
- Borrado: Indica si se ha realizado un borrado lógico del usuario
- Fecha Alta: Fecha de alta del usuario

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- **Lectura**: Cuando el usuario se conecta a la aplicación, cuando se muestra el calendario, cuando se accede a la administración para gestionar los datos de un usuario, cuando se genera el informe diario por usuario, el informe mensual por usuario, el informe de horas por proyecto y el informe de horas por usuario.
 - **Escritura**: Cada vez que se da de alta, modifica o borra un usuario. También cuando se da de alta una noche.
- **USUARIOHORASPDTEPAGO**: Esta tabla almacena una lista de las horas que tiene la empresa pendientes de pagar a un usuario por intervención nocturna. Cada registro de la tabla tiene los siguientes campos:
 - Login: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla. Es clave ajena de la tabla Usuario y login del usuario.
 - Año: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla y año de la intervención nocturna
 - Mes: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla y mes de la intervención nocturna
 - Horas: Número de horas pendientes de pago correspondientes a la intervención nocturna

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- **Lectura**: Cuando se muestra el calendario laboral correspondiente al año en curso.
- **Escritura**: Cada vez que se da de alta una noche.

- **USUARIOPROYECTO:**

- Login: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla. Es clave ajena de la tabla Usuario y login del usuario.
- ID Proyecto: Clave primaria conjunta que identifica a cada registro de la tabla. Es clave ajena de la tabla Proyecto e identificador del proyecto.

Los accesos que se realizan sobre esta tabla son de:

- Lectura: Cuando se muestra al usuario los clientes, proyectos y tareas a las que puede asignar horas de trabajo y cuando se accede a la administración para gestionar la relación entre los usuarios y los proyectos.
- Escritura: Cada vez que se asigna a usuarios a un proyecto o se desasocia a usuarios de un proyecto.

4.1.4. Diseño de la interfaz

En este apartado se define cual es el criterio que se ha seguido a la hora de diseñar la interfaz de la aplicación. El objetivo es que la interfaz sea lo más sencillo posible y la aplicación sea fácil de usar. Lo ideal es que los usuarios no tengan que leer ningún tipo de manual para operar con la aplicación.

El diseño de la interfaz se divide en 4 etapas [23]:

1. Diseño de la estructura de las páginas

En esta etapa se generan dibujos lineales donde se representan los componentes de cada una de las pantallas de la aplicación. El objetivo es verificar la ubicación de cada componente. También se generan diagramas de flujo (cuando se consideran necesarios) para representar las interacciones posibles entre las pantallas y los pasos a seguir para obtener un resultado.

2. Bocetos de diseño

En esta fase se crean dibujos digitales que representan la forma que tendrán las páginas principales de la aplicación. En esta etapa también se debe definir la imagen corporativa y los criterios de usabilidad. Para generar los bocetos se trabaja con software gráfico ya que facilita el proceso de visualización y corrección. En esta fase se interactúa mucho con los usuarios.

3. Borradores de página

Una vez aprobados los bocetos, se genera un prototipo con HTML para conocer y probar la navegabilidad de la aplicación que se va a desarrollar.

4. Maqueta Web

Esta es la etapa final en la que se genera las páginas web de la aplicación.

A continuación se explica el proceso que se ha llevado a cabo para diseñar las interfaces de la aplicación, centrándonos en la primera etapa del diseño de la estructura de las páginas.

The wireframe illustrates the layout of the main page. On the left, there are two input fields labeled 'Usuario' and 'Contraseña'. To the right of these fields is a rectangular menu box containing seven items, each preceded by a radio button: 'Entrada', 'Fin comida', 'Día cliente', 'Administración', 'Inicio comida', 'Salida', and 'Calendario'. Below the input fields, there is an 'Aceptar' button and a link labeled 'Cambiar contraseña'.

Figura 10. Estructura de la página principal

A la hora de diseñar la interfaz se tenía claro que se quería algo muy sencillo y fácil de utilizar. La aplicación de control de horarios y gestión del tiempo, como bien dice su nombre, tiene dos objetivos principales:

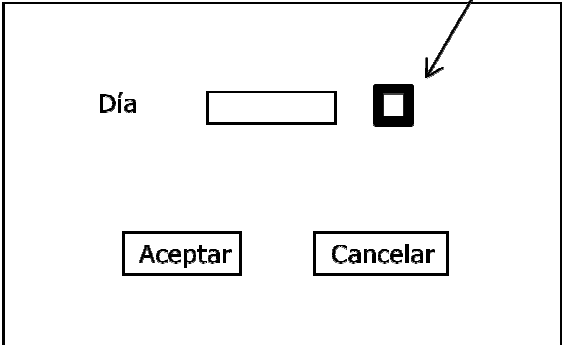
1. Permitir al usuario registrar el horario que cumple
2. Permitir al usuario asignar las horas trabajadas a tareas

En la pantalla principal el usuario registra el horario que cumple. Tan solo tiene que introducir su nombre de usuario, su contraseña, seleccionar la operación que desea llevar a cabo y pulsar el botón Aceptar.

De todas las operaciones que puede realizar en la página principal, la operación de especificar la entrada, el inicio de comida y el fin de comida son instantáneos; se realizan en un único paso.

También puede realizar otras operaciones como registrar la salida o un día en cliente. Cuando lleva a cabo estas acciones, el usuario debe asignar las horas trabajadas a las tareas que ha realizado. Si registra un día en cliente, tiene unos pasos previos que suponen indicar el día que ha trabajado fuera de la oficina y registrar el horario que ha cumplido dicho día.

Botón Calendario




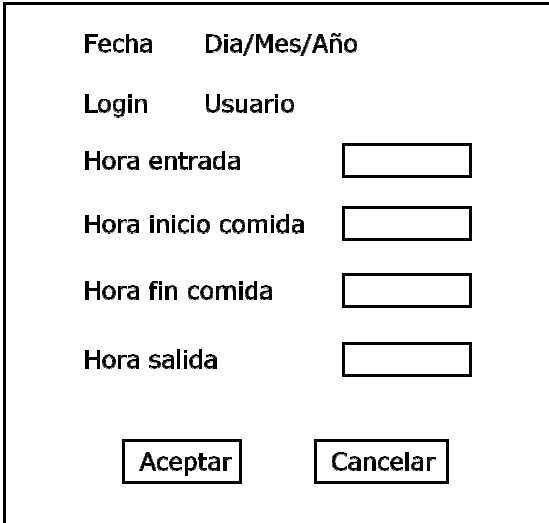
Día 

Figura 11. Estructura de la página Día en cliente Paso I



Fecha Dia/Mes/Año

Login Usuario

Hora entrada

Hora inicio comida

Hora fin comida

Hora salida

[illegible]

En la pantalla de la figura 13, el usuario asigna las horas trabajadas a tareas. Estas tareas pueden ser las correspondientes a un cliente y proyecto, tareas genéricas o tareas comerciales. Sin embargo, si el tipo de usuario que está utilizando la aplicación es un desarrollador, no se le muestra la pantalla de la figura 13. El desarrollador no puede asignar horas a tareas comerciales y por tanto la pantalla del desarrollador es la que aparece en la figura 14.

Fecha	Dia/Mes/Año	Hora Entrada	HH:MM	Hora Inicio Comida	HH:MM	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Observaciones</div>
Login	Usuario	Hora Salida	HH:MM	Hora Fin Comida	HH:MM	

Cliente	Proyecto	Tarea

Acciones Genericas

Horas

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

Salir

Total horas

Aceptar

Cancelar

Figura 14. Estructura de la página asignar horas a tareas si tipo de usuario desarrollador

Desde la página principal también se puede acceder al calendario laboral o a la administración. Si la operación elegida es el calendario, el usuario puede consultar el calendario laboral correspondiente al año en curso, al año anterior al actual y al año posterior al actual. La figura 15 muestra cómo debe quedar la pantalla del calendario.

Anterior

Siguiente

<div>Enero</div> <div>1 2 3 4 5 6 7</div> <div>8 9 10</div>	<div>Febrero</div>	<div>Marzo</div>	<div>Abril</div>
<div>Mayo</div>	<div>Junio</div>	<div>Julio</div>	<div>Agosto</div>
<div>Septiembre</div>	<div>Octubre</div>	<div>Noviembre</div>	<div>Diciembre</div>

Días vacaciones

Días Intervención

Horas intervención

☐ Día laborable
☐ Día festivo
☐ Vacaciones
☐ Baja laboral

☐ Causa justificada
☐ Noche
☐ Día trabajado
☐ Día cliente
☐ Día incompleto

Figura 15. Estructura de la página del calendario

Si el usuario decide acceder a la administración, puede gestionar el calendario, gestionar las entidades o generar informes.

Calendario

Módulos

Informes

Figura 16. Estructura de la página de la administración

Si accede a la opción del calendario, los iconos del renglón inferior derecho se pueden seleccionar para pulsar sobre un día de un mes en concreto y convertirlo en día festivo, de vacaciones, de baja laboral, de cause justificada o noche. Eso sí, es necesario elegir primero el usuario al que quiere gestionar y siempre pulsar el botón guardar para almacenar los cambios.

Anterior

Siguiente

Enero

1 2 3 4 5 6 7
8 9 10

Febrero

Marzo

Abril

Mayo

Junio

Julio

Agosto

Septiembre

Octubre

Noviembre

Diciembre

Días vacaciones

Días intervención

Horas intervención

☐ Día laborable

☐ Día festivo

☐ Vacaciones

☐ Baja laboral

☐ Causa justificada

☐ Noche

☐ Día trabajado

☐ Día cliente

☐ Día Incompleto

Usuario

Guardar

Figura 17. Estructura de la página de calendario de la administración

Si se quiere trabajar sobre la opción módulos, aparece un menú a la izquierda con todas las entidades que se pueden gestionar y a la derecha, la pantalla correspondiente a los datos que se pueden añadir, modifica o borrar de la entidad. Un ejemplo de esta pantalla tipo aparece en la figura 18. Existen once pantallas distintas, según la entidad con la que estemos trabajando.

Calendario Módulos Informes

Acciones comerciales

Acciones genéricas

Cientes

Cientes potenciales

Estados

Jornada intensiva

Prioridades

Proyectos

Tareas

Usuarios

Usuarios - Proyectos

Aceptar
Cancelar
Borrar

* Nombre

Listado de Acciones comerciales

Nombre

Figura 18. Estructura de la página de módulos de la administración

El usuario también puede generar un informe. Actualmente existen cuatro informes y todos funcionan de una manera similar. Primero se selecciona el informe con el que se quiere trabajar, a continuación se introducen los datos para generar el informe y finalmente se genera el informe solicitado.

	<div> <div>Calendario</div> <div>Módulos</div> <div>Informes</div> </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Informe de horas</div> <div> <div>Informe de horas por proyecto</div> <div>Informe de horas por usuario</div> </div>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Informe de horarios</div> <div> <div>Informe de diario por usuario</div> <div>Informe de mensual por usuario</div> </div>		

Figura 19. Estructura de la página de informes de la administración

	<div> <div>Calendario</div> <div>Módulos</div> <div>Informes</div> </div>	
<div>Informe de diario por usuario</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">Propósito</div> <div>Este informe devuelve las horas de entrada, salida y comidas de cada día para el usuario seleccionado.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">Parámetros</div> <div style="margin: 10px 0;"> <div>Usuario</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; display: inline-block;">▼</div> </div> <div style="margin: 10px 0;"> <div>Comprendido entre</div> <div style="display: inline-block; margin: 0 10px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: black; margin-right: 5px;"></div> <div style="flex-grow: 1; border-bottom: 1px solid black;"></div> </div> <div style="margin: 0 5px;">y</div> <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: black; margin-right: 5px;"></div> <div style="flex-grow: 1; border-bottom: 1px solid black;"></div> </div> </div> <div style="margin-top: 10px; text-align: center; color: green;"> <div>Botón Calendario</div> </div> </div>		
<div> <div>Aceptar</div> <div>Cancelar</div> <div>Volver</div> </div>		

- Red: Es una estructura en la que desde la página principal se puede navegar a otra u otras páginas sin ningún orden en concreto.

Lo más común suele ser la estructura jerárquica.

Se recomienda que el diagrama de navegación sea lo más sencillo posible. El usuario debe saber en todo momento donde está, desde donde viene y hacia donde puede dirigirse.

A continuación se muestra el diagrama de navegación de la aplicación.

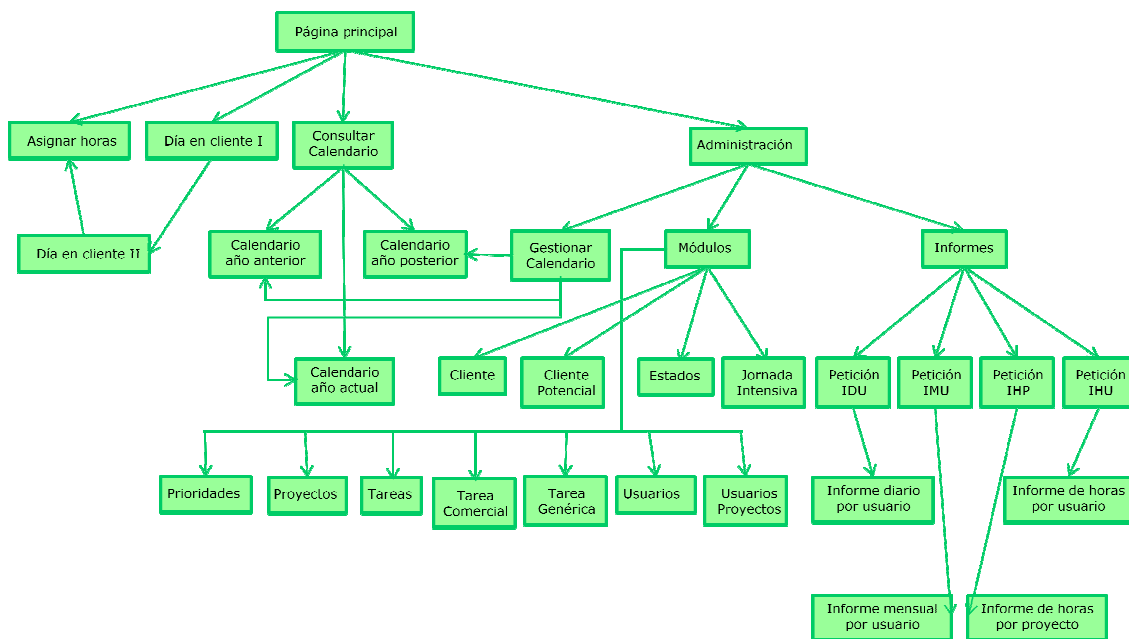


Figura 22. Diagrama de navegación

Capítulo 5. Implementación y Pruebas.

5.1. Implementación

Durante la etapa de implementación, también conocida como desarrollo o programación, se obtienen los primeros resultados tangibles de lo que se lleva analizando y diseñando. Se genera el código fuente que hace que la aplicación ideada por fin entre en funcionamiento.

5.1.1. Estructura del código

En este punto se explica cómo está estructurado el código fuente de la aplicación. En el directorio raíz del proyecto se encuentran las siguientes carpetas:

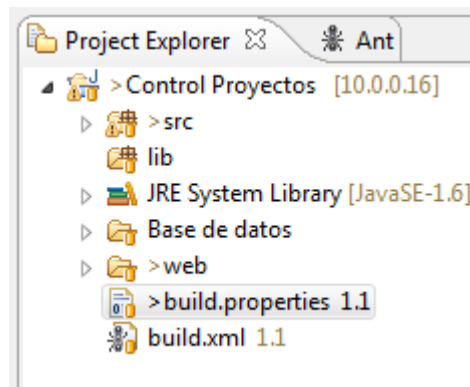


Figura 23. Estructura de directorios

- src: Directorio que contiene las clases Java de la aplicación
- lib: Carpeta que aloja el conjunto de librerías de terceros necesarios para el funcionamiento de la aplicación
- Base de datos: Directorio donde se guarda una copia de seguridad de la base de datos y un script de creación de la base de datos
- web: Carpeta que contiene los elementos Web de la aplicación
- build.properties: Fichero de configuración
- build.xml: Fichero de configuración

A continuación se explica con más detalle el contenido de los directorios src y web dado que en ellos se encuentra todo lo que se ha implementado para que funcione la aplicación.

5.1.1.1. Directorio src

Este directorio contiene las clases Java estructuradas en varios paquetes que se detallan a continuación.

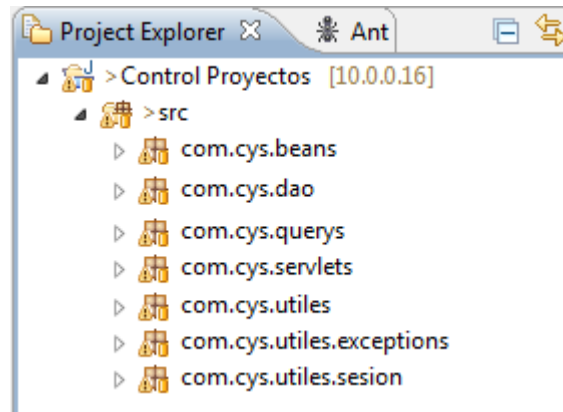


Figura 24. Directorio src

- **Beans:** Esta carpeta aloja una clase para cada objeto del que se quiere almacenar o recuperar información. Cada clase tiene un constructor sin argumentos, tiene todos sus atributos declarados como privados y para cada atributo tiene un método *setter* y *getter* necesarios para definir el objeto.
- **DAO:** Este directorio contiene una clase para cada objeto con el que se van a realizar operaciones sobre la base de datos. EL DAO, Data Access Object, es un patrón de diseño que permite que la aplicación interactúe con la base de datos creando una capa de persistencia. Cada clase tiene diferentes métodos que permiten que la capa de lógica de negocio interactúe con la base de datos. Generalmente estos métodos son los denominados CRUD (*Create, Read, Update y Delete*).

Estas clases también tienen métodos para abrir una conexión con la base de datos, para cerrar una conexión con la base de datos y para hacer comprobaciones. Muchas de las comprobaciones que se realizan son para saber si un dato ya existe. Si el dato no existe, se trata de una inserción, en caso contrario suele tratarse de una actualización.

A continuación aparecen los métodos conectar, desconectar y *update* del objeto DAO_Dia. En él se puede ver como se realiza la conexión con la base de datos, como se libera la conexión y como se actualizan los datos de un día.

```
public void conectar() throws DataAccessException {
    accesoBD = new AccesoBD();
    accesoBD.ConseguirConexion(url);
}

public void desconectar() throws DataAccessException {
    accesoBD.LiberarConexion();
}

public void update(B_Dia b_dia) throws DataAccessException {

    String query = "Update Dia Set";
    query = query + " Horaentrada = '" + b_dia.getHoraEntrada() + "',";
    query = query + " Horasalida = '" + b_dia.getHoraSalida() + "',";
    query = query + " Horainiciocomida = '" + b_dia.getHoraInicioComida() + "',";
    query = query + " Horafincomida = '" + b_dia.getHoraFinComida() + "',";
    query = query + " ID_Tipoexcepcion = '" + b_dia.getID_Tipoexcepcion() + "',";
    query = query + " ESTADO = '" + b_dia.getEstado() + "'";
    query = query + " WHERE";
    query = query + " login = '" + b_dia.getLogin() + "' AND";
    query = query + " fecha = '" + b_dia.getFecha() + "'";

    cat.debug("query update = " + query);
    accesoBD.EjecutarInsert(query);
}
```

Figura 25. Extracto de código del DAO_Dia

- Querys: Esta carpeta tiene las clases que permiten crear sentencias SQL dinámicas para hacer las siguientes operaciones sobre la base de datos: *Select*, *Insert*, *Update* y *Delete*.
- Servlets: Este directorio contiene un conjunto de clases en las que se define la lógica de la aplicación. Un servlet es un programa en Java que se ejecuta en un servidor Web y actúa como capa intermedia entre la petición que se recibe del navegador Web y la base de datos. El servlet:
 - Recibe peticiones desde un navegador web
 - Procesa las peticiones recibidas (lee los datos enviados por un usuario, busca información sobre peticiones realizadas por el usuario, genera resultados, da formato a los resultados y establece los parámetros de la respuesta HTTP)
 - Devuelve una respuesta al navegador

A continuación aparece un trozo del método service del servlet S_GestionProyectos donde se guardan las horas que ha trabajado un usuario y las tareas que ha realizado.

```

public synchronized void service(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) {
    final String pathWebPortal = (String) getServletContext().getAttribute("pathWebPortal");

    HttpSession session;
    String url;
    try {
        session = request.getSession(false);
        if (session == null) {
            response.sendRedirect(pathWebPortal + "html/cierre.html");
            return;
        }

        url = (String) getServletContext().getAttribute("url");
        // comprueba que está todo
        if (session == null || url == null || session.getAttribute("Usuario") == null) {
            response.sendRedirect(pathWebPortal + "html/cierre.html");
            return;
        }
        // recoge el día y hora de hoy
        final Date today = new GregorianCalendar().getTime();
        final SimpleDateFormat sdf_HORA = new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy");
        final SimpleDateFormat sdf_SQLSERVER = new SimpleDateFormat("yyyyMMdd");
        final String horaActual = sdf_HORA.format(today);
        final String diaActual = sdf_SQLSERVER.format(today);
        // recoge el usuario
        final B_Usuario usuario = (B_Usuario) session.getAttribute("Usuario");
        cat.debug(usuario.getLogin());
        // si pulsan aceptar en principal.jsp
        if (request.getParameter("action") != null && request.getParameter("action").equals("horas")) {
            String fecha = "";
            if (request.getParameter("fecha") != null) {
                fecha = request.getParameter("fecha");
            }

            cat.debug("fechaactual " + fecha + "rdr");
            cat.debug("fecha en sgestionproyectos " + fecha);

            fecha = Util.formatouniversal(fecha);
            cat.debug("fecha " + fecha);
            cat.debug("diaActual " + diaActual);

            procesaHorasProyecto(request, usuario, url, session, fecha);
            // Si el día de hoy no coincide con la fecha recogida
            // entonces significa que no estoy en el día actual
            // sino que estoy en día en cliente
        }
    } catch (Exception e) {
        // .....
    }
}

```

Figura 26. Extracto de código del S_GestionProyectos

- Utiles: Esta carpeta aloja un conjunto de clases de distinta índole utilizadas para apoyar las funcionalidades de la aplicación.
- Utiles.exceptions: Este directorio contiene una clase en la que se recogen las distintas excepciones que puede generar la aplicación.
- Utiles.sesion: Esta carpeta tiene un conjunto de clases que gestionan el acceso y el establecimiento de una sesión en la aplicación.

5.1.1.2. Directorio Web

Este directorio contiene todo lo referente a las páginas Web de la aplicación.

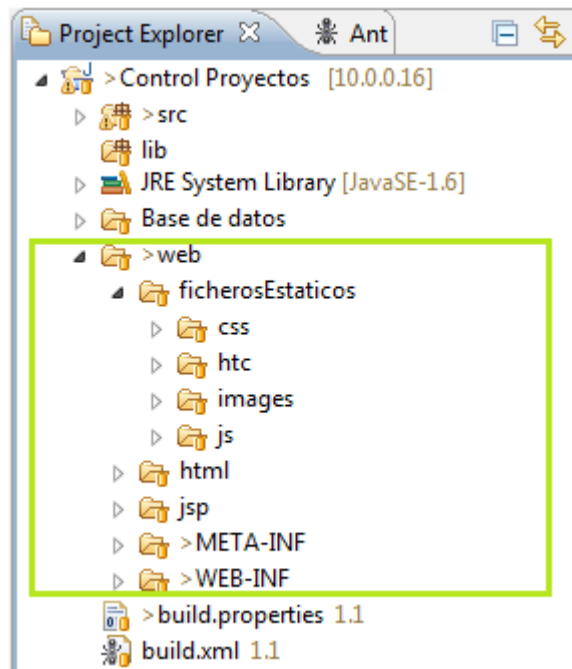


Figura 27. Directorio web

- ficherosEstaticos: Este directorio contiene todos los ficheros estáticos necesarios para que funcione la aplicación. Se divide en varias carpetas:
 - css: Contiene las hojas de estilo
 - htc: Tiene varios métodos para cambiar los estilos de la pantalla (onclick, onmouseover, etc.)
 - images: Almacena todas las imágenes de la aplicación
 - js: Tiene varios métodos que dan valor añadido a la aplicación (calendario popup con toda su funcionalidad, etc.)
- html: Esta carpeta almacena el conjunto de páginas html (*hyper text markup language*) que muestra la aplicación.
- jsp: Este directorio tiene el conjunto de páginas jsp (*java server pages*) que forma la vista de la aplicación.
- META-INF: Este directorio alberga el fichero context.xml donde se define la configuración para acceder a la base de datos.
- WEB-INF: Esta carpeta contiene una serie de ficheros de configuración donde se especifica cómo se despliega la aplicación

5.2. Pruebas

Finalizado el desarrollo, se deben llevar a cabo una serie de pruebas para comprobar que la aplicación funciona correctamente. Las pruebas se realizan en un entorno controlado donde se ve cual es el resultado de las distintas operaciones y se van depurando los errores hasta obtener una aplicación robusta sin fallos.

Para definir cada prueba, se va a emplear la siguiente plantilla.

NOMBRE		IDENTIFICADOR
Descripción		
Pasos a seguir		

Tabla 177. Plantilla de prueba

Dentro de la plantilla se tienen los siguientes datos:

- Nombre: Texto con el que se representa a la prueba
- Identificador: Código unívoco que identifica a cada prueba. Se compone de dos partes P-ZZ:
 - P: Significa prueba
 - ZZ: Es el número de la prueba
- Descripción: Finalidad que persigue la prueba
- Pasos a seguir: Pasos a seguir para realizar la prueba y el resultado obtenido

A continuación se explica en detalle cuales son las pruebas que se realizan a la aplicación.

PRUEBA 1		P-01
Descripción	No se puede acceder a la aplicación con un usuario y/o contraseña en blanco	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none">1. Iniciar la aplicación2. Dejar el login y/o contraseña en blanco3. Seleccionar cualquier opción de la página principal	

	<ol style="list-style-type: none"> Pulsar el botón Conectar No se puede acceder a la aplicación y se informa al usuario del problema
--	--

Tabla 178. Prueba 1.

PRUEBA 2		P-02
Descripción	No se puede acceder a la aplicación con un usuario y/o contraseña incorrecto	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> Iniciar la aplicación Dejar el login y/o contraseña en blanco Seleccionar cualquier opción de la página principal Pulsar el botón Conectar No se puede acceder a la aplicación y se informa al usuario de que el login o contraseña son incorrectos 	

Tabla 179. Prueba 2.

PRUEBA 3		P-03
Descripción	No se puede acceder a la aplicación si no se selecciona una opción	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> Iniciar la aplicación Introducir un login y contraseña válido Dejar sin seleccionar cualquier opción de la página principal Pulsar el botón Conectar No se puede acceder a la aplicación y se informa al usuario de que debe elegir una operación 	

Tabla 180. Prueba 3.

PRUEBA 4		P-04
Descripción	No se puede acceder a la administración si no es un usuario del tipo administrador	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> Iniciar la aplicación Introducir un login y contraseña válido de cualquier tipo de usuario excepto un administrador Seleccionar la opción de administración 	

	<ol style="list-style-type: none"> Pulsar el botón Conectar No se puede acceder a la aplicación y se informa al usuario
--	---

Tabla 181. Prueba 4.

PRUEBA 5		P-05
Descripción	Cambiar la contraseña del usuario	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> Iniciar la aplicación Introducir un login y contraseña válido Seleccionar la opción cambiar contraseña Pulsar el botón conectar Introducir la contraseña actual, la contraseña nueva y confirmar la contraseña Pulsar el botón Aceptar Se actualiza la contraseña 	

Tabla 182. Prueba 5.

PRUEBA 6		P-06
Descripción	Registrar la hora de entrada	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> Iniciar la aplicación Introducir un login y contraseña válido Seleccionar la opción hora entrada Pulsar el botón Conectar Se muestra un mensaje de buenos días con la hora a la que se ha entrado a la oficina 	

Tabla 183. Prueba 6.

PRUEBA 7		P-07
Descripción	Registrar la hora inicio de comida	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> Iniciar la aplicación Introducir un login y contraseña válido Seleccionar la opción hora inicio comida Pulsar el botón Conectar 	

	5. Se muestra un mensaje de hasta luego con la hora a la que se ha va a comer
--	---

Tabla 184. Prueba 7.

PRUEBA 8		P-08
Descripción	Registrar la hora fin de comida	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar la aplicación 2. Introducir un login y contraseña válido 3. Seleccionar la opción hora fin comida habiendo pasado una hora desde la hora de inicio de la comida 4. Pulsar el botón Conectar 5. Se muestra un mensaje de buenas tardes con la hora a la que se ha vuelto de comer 	

Tabla 185. Prueba 8.

PRUEBA 9		P-09
Descripción	Registrar la hora de salida y asignar tiempos a tareas	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar la aplicación 2. Introducir un login y contraseña válido 3. Seleccionar la opción hora salida 4. Pulsar el botón Conectar 5. Se muestra la página para asignar horas a tareas 6. Asignar las horas trabajadas a tareas 7. Se debe mostrar el campo de total horas como la suma de todas las horas asignadas 8. Pulsar el botón Aceptar 9. Se muestra un mensaje diciendo que el día ha quedado registrado correctamente 	

Tabla 186. Prueba 9

PRUEBA 10		P-10
Descripción	Registrar la hora de salida y asignar a tareas más tiempo del trabajado	

Pasos a seguir	1. Iniciar la aplicación
	2. Introducir un login y contraseña válido
	3. Seleccionar la opción hora salida
	4. Pulsar el botón Conectar
	5. Se muestra la página para asignar horas a tareas
	6. Asignar más horas de las trabajadas a tareas
	7. Se debe mostrar el campo de total horas como la suma de todas las horas asignadas
	8. Pulsar el botón Aceptar
	9. Se muestra un mensaje diciendo que se ha introducido más horas que las trabajadas

Tabla 187. Prueba 10.

PRUEBA 11		P-11
Descripción	No se pueden registrar las horas desde distintas IPs	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar la aplicación 2. Introducir un login y contraseña válido 3. Seleccionar la opción hora entrada 4. Pulsar el botón Conectar 5. Se muestra un mensaje de buenos días con la hora a la que se ha entrado a la oficina 6. Iniciar la aplicación en otro ordenador 7. Introducir el login y contraseña anterior 8. Seleccionar la opción hora inicio comida 9. Pulsar el botón Conectar 10. Se muestra un mensaje diciendo que ya te has conectado desde otro equipo y que no puedes conectarte desde este puesto 	

Tabla 188. Prueba 11.

PRUEBA 12		P-12
Descripción	Registrar un día en cliente	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar la aplicación 2. Introducir un login y contraseña válido 3. Seleccionar la opción día en cliente 4. Pulsar el botón Conectar 	

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Se muestra una página para elegir de un calendario la fecha del día en cliente. Debe ser una fecha anterior al actual. 6. Pulsar el botón Aceptar 7. Se muestra una página para introducir el horario cumplido ese día 8. Pulsar el botón Aceptar 9. Asignar las horas trabajadas a tareas 10. Se debe mostrar el campo de total horas como la suma de todas las horas asignadas 11. Pulsar el botón Aceptar 12. Se muestra un mensaje diciendo que el día ha quedado registrado correctamente
--	--

Tabla 189. Prueba 12.

PRUEBA 13		P-13
Descripción	Registrar horas de forma distinta según el día de la semana	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar la aplicación 2. Introducir un login y contraseña válido 3. Seleccionar la opción hora entrada 4. Pulsar el botón Conectar 5. Adelantar la hora del reloj 4 horas 6. Introducir un login y contraseña válido 7. Seleccionar la opción hora inicio comida 8. Pulsar el botón Conectar 9. Si se trata de un viernes, la aplicación muestra un error. Si se trata de un día de lunes a jueves, la hora de inicio de comida se registra correctamente y se muestra el mensaje correspondiente. 	

Tabla 190. Prueba 13.

PRUEBA 14		P-14
Descripción	Acceder al calendario	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> 10. Iniciar la aplicación 11. Introducir un login y contraseña válido 12. Seleccionar la opción calendario 13. Pulsar el botón Conectar 	

	<p>14. Se muestra una página con el calendario laboral del año actual del usuario logado.</p> <p>15. Se puede navegar entre el calendario actual, el correspondiente al año anterior y el correspondiente al año siguiente.</p>
--	---

Tabla 191. Prueba 14.

PRUEBA 15		P-15
Descripción	Gestionar el calendario de la administración	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar la aplicación 2. Introducir un login y contraseña válido de un tipo de usuario administrador 3. Seleccionar la opción administración 4. Pulsar el botón Conectar 5. Se muestra una página con tres opciones de menú: calendario, módulos e informes. 6. Pulsar sobre la opción calendario 7. Se muestra una página con el calendario del año actual correspondiente al usuario que se ha logado. Se pueden ver los días trabajados, días de vacaciones, días festivos, días de baja laboral, días de causa justificada, días en cliente, noches y días incompletos 8. Se puede mostrar el calendario correspondiente a otros usuarios 9. Se puede marcar un día como festivo, vacaciones, baja laboral, causa justificada o noche. 10. Pulsar el botón Aceptar 11. Se modifica el calendario laboral correspondiente al usuario seleccionado <p>NOTA: Si se ha marcado un día como festivo, cuando se pulsa el botón guardar, se actualiza dicho día como festivo para todos los usuarios de la aplicación.</p>	

Tabla 192. Prueba 15.

PRUEBA 16		P-16
Descripción	Consultar el calendario de la administración	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar la aplicación 2. Introducir un login y contraseña válido de un tipo de usuario 	

	<p>administrador</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Seleccionar la opción administración 4. Pulsar el botón Conectar 5. Se muestra una página con tres opciones de menú: calendario, módulos e informes. 6. Pulsar sobre la opción calendario 7. Se muestra una página con el calendario del año actual correspondiente al usuario que se ha logado. Se pueden ver los días trabajados, días de vacaciones, días festivos, días de baja laboral, días de causa justificada, días en cliente, noches y días incompletos 8. Se puede mostrar el calendario correspondiente a otros usuarios seleccionando al usuario de la lista desplegable
--	---

Tabla 193. Prueba 16.

PRUEBA 17		P-17
Descripción	Gestionar las entidades de la administración: crear una entidad	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar la aplicación 2. Introducir un login y contraseña válido de un tipo de usuario administrador 3. Seleccionar la opción administración 4. Pulsar el botón Conectar 5. Se muestra una página con tres opciones de menú: calendario, módulos e informes. 6. Pulsar sobre la opción módulos 7. Se muestra una página con un menú a la izquierda con todas las entidades que se pueden administrar 8. Se selecciona una entidad 9. Se muestra a la derecha una pantalla con los campos de la entidad, un listado de las entidades que existen y tres botones: aceptar, cancelar y borrar 10. Se rellenan los campos obligatorios 11. Se pulsa el botón Aceptar 12. Se muestra la nueva entidad en el listado. 	

Tabla 194. Prueba 17.

PRUEBA 18	P-18
-----------	------

Descripción	Gestionar las entidades de la administración: modificar una entidad
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar la aplicación 2. Introducir un login y contraseña válido de un tipo de usuario administrador 3. Seleccionar la opción administración 4. Pulsar el botón Conectar 5. Se muestra una página con tres opciones de menú: calendario, módulos e informes. 6. Pulsar sobre la opción módulos 7. Se muestra una página con un menú a la izquierda con todas las entidades que se pueden administrar 8. Se selecciona una entidad 9. Se muestra a la derecha una pantalla con los campos de la entidad, un listado de las entidades que existen y tres botones: aceptar, cancelar y borrar 10. Seleccionar a una entidad del listado de entidades 11. Se modifican los campos que se consideran oportunos 12. Se pulsa el botón Aceptar 13. Se muestra la entidad modificada en el listado.

Tabla 195. Prueba 18.

PRUEBA 19		P-19
Descripción	Gestionar las entidades de la administración: borrar una entidad	
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar la aplicación 2. Introducir un login y contraseña válido de un tipo de usuario administrador 3. Seleccionar la opción administración 4. Pulsar el botón Conectar 5. Se muestra una página con tres opciones de menú: calendario, módulos e informes. 6. Pulsar sobre la opción módulos 7. Se muestra una página con un menú a la izquierda con todas las entidades que se pueden administrar 8. Se selecciona una entidad 9. Se muestra a la derecha una pantalla con los campos de la entidad, un listado de las entidades que existen y tres botones: aceptar, cancelar y borrar 10. Seleccionar a una entidad del listado de entidades 	

	11. Se pulsa el botón Borrar 12. Si no existe ninguna relación con la entidad, se puede borrar, en caso contrario se muestra un mensaje indicando que no se puede borrar la entidad
--	--

Tabla 196. Prueba 19.

PRUEBA 20		P-20
Descripción	Generar un informe en la administración	
Pasos a seguir	1. Iniciar la aplicación 2. Introducir un login y contraseña válido de un tipo de usuario administrador 3. Seleccionar la opción administración 4. Pulsar el botón Conectar 5. Se muestra una página con tres opciones de menú: calendario, módulos e informes. 6. Pulsar sobre la opción informes 7. Se muestra una página con los informes que actualmente existen en la aplicación 8. Se selecciona un informe 9. Se introducen los datos obligatorios para generar el informe 10. Se pulsa el botón Aceptar 11. Se genera el informe 12. Se puede exportar a Excel	

Tabla 197. Prueba 20.

5.3. Matriz de trazabilidad

Se debe comprobar que todo requisito software ha sido implementado y funciona correctamente. Para realizar esta comprobación, se utilizan matrices de trazabilidad.

La matriz de trazabilidad tiene en el eje vertical el conjunto de identificadores de los requisitos software. En el eje horizontal, tiene el conjunto de identificadores de las pruebas. Si alguna fila o columna de la matriz de trazabilidad queda vacía, se habrá producido un fallo en el proceso de pruebas ya que todo requisito software debe ser validado por una prueba.

A continuación se detallan las matrices de trazabilidad.

	P-01	P-02	P-03	P-04		P-09	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-15	P-16	P-17	P-18	P-19
SF-AF-01	*	*	*	*										*	*	*
SF-AF-02														*	*	*
SF-AF-03														*	*	*
SF-AF-04														*	*	*
SF-AF-05														*	*	*
SF-AF-06														*	*	*
SF-AF-07														*	*	*
SF-AF-08														*	*	*
SF-AF-09														*	*	*
SF-AF-10						*			*							
SF-AF-11						*			*							
SF-AF-12														*	*	*
SF-AF-13						*			*							
SF-AF-14						*			*							
SF-AF-15														*	*	*

Tabla 198. Matriz de trazabilidad VII.

	P-05	P-06	P-07	P-08	P-09	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-15	P-16	P-17	P-18	P-19	P-20
SF-AF-16																*
SF-AF-17																*
SF-AF-18																*
SF-AF-19																*
SF-AF-20										*						
SF-AF-21											*					
SF-AF-22											*					
SF-AF-23											*					
SF-RF-24	*															
SF-RF-25		*														

SF-RF-26			*													
SF-RF-27				*												
SF-RF-28					*	*										
SF-RF-29								*								
SF-RF-30												*				

Tabla 199. Matriz de trazabilidad VIII.

	P-05	P-06	P-07	P-08	P-09	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-15	P-16	P-17	P-18	P-19	P-20
SF-AN-31															*	
SF-AN-32															*	
SF-AN-33															*	
SF-AN-34															*	
SF-AN-35															*	
SF-AN-36															*	
SF-AN-37															*	
SF-AN-38															*	
SF-AN-39														*		
SF-AN-40															*	
SF-AN-41											*					
SF-RN-42									*							
SF-RN-43				*												
SF-RN-44							*									
SF-RN-45						*		*								
SF-RN-46						*		*								

Tabla 200. Matriz de trazabilidad IX.

Capítulo 6. Planificación y presupuesto.

6.1. Planificación

En este apartado se detalla la planificación seguida para la realización del proyecto.

El tiempo transcurrido ha sido aproximadamente 12 meses, comenzando a principios de Enero de 2002 y finalizando a principios de Enero del 2003, excluyendo de la planificación los 22 días de vacaciones y los festivos.

Las tareas desarrolladas para llevar a cabo el proyecto han sido las siguientes:

- Propuesta
- Estudio de viabilidad
- Análisis
- Diseño
- Implementación
- Pruebas
- Implantación
- Documentación

A continuación se muestra la planificación seguida y el diagrama Gantt que refleja las distintas fases del ciclo de vida de la aplicación. Hay que señalar que cada día de trabajo corresponde a 8 horas aproximadamente.

Nombre de tarea	Duración	Horas	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
Propuesta	1 día	8	lun 07/01/02	lun 07/01/02		Analista Junior
Estudio de viabilidad	10 días	80	mar 08/01/02	lun 21/01/02	1	Analista Junior
Análisis	18 días	144	mar 22/01/02	jue 14/02/02	2	Analista Junior
Diseño	25 días	200	vie 15/02/02	jue 21/03/02	3	Diseñador
Implementación	155 días	1240	vie 22/03/02	jue 24/10/02	4	Programador Junior
Pruebas	20 días	160	vie 25/10/02	jue 21/11/02	5	Programador Junior
Implantación	8 días	64	vie 22/11/02	mar 03/12/02	6	Programador Junior
Documentación	30 días	240	mié 04/12/02	mar 14/01/03	7	Programador Junior

Figura 28. Planificación de tareas y tiempos

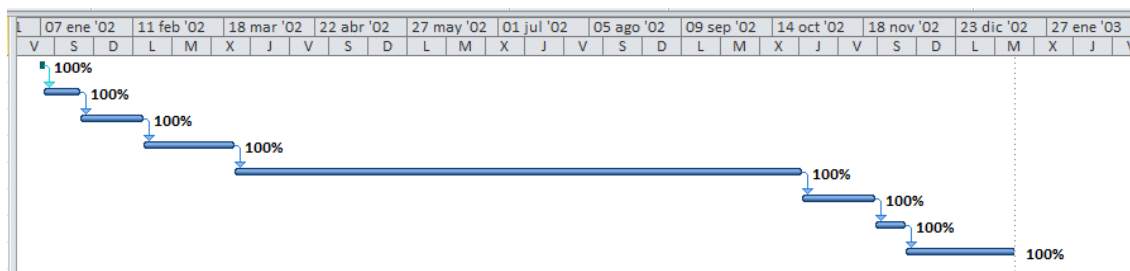


Figura 29. Diagrama de Gantt correspondiente a la planificación

Se comprueba que el tiempo total dedicado al proyecto es de 267 días que corresponden con 2136 horas.

6.2. Presupuesto

En esta sección se detalla el presupuesto estimado para la realización del proyecto. Este presupuesto se desglosa en varias categorías que permiten clasificar los gastos y obtener mejor el coste total.

Todos los precios mostrados no incluyen el IVA. El IVA se añade en el presupuesto final del proyecto.

6.2.1. Costes de personal

El desarrollo del proyecto se ha llevado a cabo por una sola persona que ha tenido que desempeñar distintos roles durante el transcurso del proyecto.

El trabajo desarrollado ha supuesto un total de 267 días, según lo expuesto en el apartado anterior, con una media de 8 horas de trabajo diarias, esto hace 2136 horas.

El precio hora estimado para cada uno de los roles que han participado en el proyecto es el siguiente (los precios indicados son orientativos ya que dependen de muchos factores):

- Analista Junior: 40 €/hora
- Diseñador Junior: 25 €/hora

- Programador Junior: 10 €/hora

Teniendo en cuenta los datos anteriores, el desglose del coste del personal se detalla a continuación:

NOMBRE COMPLETO	CATEGORÍA	PRECIO / HORA	HORAS	COSTE
Claudine Cuenca Jordana	Analista Junior	40 €	232	9,280 €
Claudine Cuenca Jordana	Diseñador Junior	25 €	200	5,000 €
Claudine Cuenca Jordana	Programador Junior	10 €	1704	17,040 €
Total costes personal				31,320 €

Tabla 201. Costes de personal

El coste total de personal ascienda a la cantidad de 31,320 € sin IVA.

6.2.2. Costes hardware

La aplicación web para el control del horario y la gestión del tiempo sólo ha requerido de un puesto de usuario como elemento hardware. Todos los demás elementos hardware que se ha empleado para el desarrollo del proyecto ya habían sido adquiridos con anterioridad por la empresa.

El coste hardware imputable al proyecto se debe calcular. Para ello se tiene en cuenta que el periodo de amortización del hardware es de 5 años.

CONCEPTO	COSTE	USO PROYECTO	PERIODO AMORTIZACIÓN	COSTE IMPUTABLE
Ordenador Dell Optiplex	360.19 €	12 meses	60 meses	72.03 €
Pantalla LG 19"	110.31 €	12 meses	60 meses	22.06 €
Total costes hardware				94.09 €

Tabla 202. Costes de hardware

El coste hardware imputable al proyecto ascienda a la cantidad de 94.09 € sin IVA.

6.2.3. Costes software

Durante el desarrollo del proyecto se han utilizado varios productos software. Algunos eran gratuitos, como por ejemplo el Apache Tomcat, y otros de pago, pero ya habían sido adquiridos por la empresa con anterioridad. El software de pago empleado fue Windows XP Professional y Microsoft Office para el puesto de usuario y Windows 2000 Server y una licencia de Microsoft SQL Server para el servidor de base de datos.

Por tanto no hay costes de software que puedan ser imputados al desarrollo del proyecto.

6.2.4. Presupuesto final

A continuación se detalla el presupuesto final empleado para el desarrollo del proyecto. Se han tenido en cuenta los costes de personal, los costes hardware y los costes software. No se contempla un coste asociado al beneficio que supondría la venta de la aplicación porque se desarrolló para uso interno. Se aplica el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) vigente en España en el 2003, fecha en la que se realizó el proyecto.

CONCEPTO	COSTE
Costes de personal	31,320 €
Costes hardware	94.09 €
Costes software	0 €
Total sin IVA	31,414.09 €
Total con IVA (16%)	36,440.34 €

Tabla 203. Resumen de costes

El presupuesto final destinado al desarrollo e implementación de una aplicación para el control del horario y la gestión del tiempo ascienda a 36,440.34 € con IVA.

Capítulo 7. Conclusiones y trabajos futuros.

7.1. Conclusiones

Este capítulo tiene como finalidad analizar si una vez terminado el desarrollo de la aplicación se han cumplido los objetivos propuestos y cuál es el resultado obtenido. También tiene como propósito recoger las conclusiones personales del desarrollador de proyecto sobre la experiencia vivida.

7.1.1. Conclusiones de proyecto

El objetivo principal de proyecto, consistente en diseñar e implementar una aplicación capaz de almacenar la jornada laboral del empleado y el tiempo que dedica a las distintas tareas que tiene asignadas, se ha cumplido. Todo usuario de la aplicación pueden de forma sencilla y rápida registrar su hora de entrada, hora de inicio de comida, hora de fin de comida y hora de salida además de poder asignar dichas horas trabajadas a tareas que ha realizado.

Se plantearon otros sub-objetivos que también han sido alcanzados:

- ✓ Se pueden gestionar los días que los empleados no trabajan o trabajan fuera de la oficina, en un cliente o realizando una intervención nocturna. Se ha creado una interfaz en la administración que corresponde con el calendario laboral donde se pueden definir los días de vacaciones, días de baja laboral, días de falta al trabajo por causa justificada, días en cliente y las noches.
- ✓ Se pueden generar un informe para supervisar el número de horas que dedica cada empleado a las distintas tareas de un cliente y proyecto y a tareas genéricas y/o comerciales.
- ✓ Se puede generar un informe para comprobar si el usuario cumple su horario de entrada, come en el horario y tiempos establecidos y trabaja el número de horas correspondientes a su jornada laboral.
- ✓ Se puede generar un informe para tener una visión a mes vencido de las horas que ha trabajado el usuario, de los días que no ha entrado a trabajar, de los días que no ha realizado un registro completo en la herramienta, de los días con falta de puntualidad, si dicho mes ha disfrutado de vacaciones, ha faltado al trabajo, ha estado de baja o ha realizado alguna intervención nocturna.
- ✓ Se pueden gestionar las distintas entidades que forman parte de la aplicación realizando las operaciones de creación, modificación y baja. Estas entidades son los clientes con los que trabaja la empresa, los clientes potenciales, los proyectos en curso, las tareas de las que consta cada proyecto, los usuarios de la aplicación, la relación de los usuarios que

trabajan en los distintos proyectos, las tareas comerciales, las tareas genéricas, la jornada intensiva, el estado de las tareas y la prioridad de las tareas.

También se ha cumplido con la planificación y el presupuesto planteado.

7.1.2. Conclusiones personales

El desarrollo de esta aplicación fue para mí un reto. En la empresa en la cual trabajaba y aun trabajo había un gran desconocimiento sobre lo que sucedía. El jefe se quejaba continuamente porque desconocía las horas de trabajo que los empleados dedicaban a los proyectos y no era capaz de saber que empleados eran productivos o improductivos. Los casos extremos de proyectos rentables o no rentables y de empleados productivos o improductivos estaban claros, pero el resto de proyectos y empleados, que suponían el 90% de la empresa, caían en un montón desconocido.

Este desarrollo se realizó hace aproximadamente 12 años y a día de hoy aun sigue en producción en la empresa. Significó un antes y un después para los proyectos de desarrollo que se realizaban en la empresa. Se llegaron a conclusiones contundentes acerca del tipo de proyectos que resultaban rentables. También dio lugar a que se pudiera hacer un seguimiento más de cerca de los empleados que no estaban trabajando de manera adecuada.

Después de haber estado tantos años en producción, se debían haber desarrollado muchas mejoras porque como todo en la vida, las aplicaciones deben evolucionar, pero por motivos varios de prioridades, la aplicación web para el control del horario y la gestión del tiempo sigue tal cual desde el 2003.

Tenía que haber redactado esta memoria hace ya muchos años, pero como otros tantos ingenieros me líe a trabajar y nunca era buen momento. Sin duda redactar la memoria del proyecto fin de carrera completa un ciclo y da un repaso global a todo lo estudiado en la universidad.

Me siento orgullosa de poder decir que por fin lo he conseguido.

7.2. Trabajos futuros

En este apartado se detallan las líneas futuras a implementar para conseguir que la aplicación sea lo más completa posible. Lo esperado es que toda aplicación mejore con el tiempo y se adapte a las necesidades cambiantes del mercado.

A continuación aparece una lista de las diferentes propuestas para seguir evolucionando la aplicación.

- Se debería modificar la unidad de tiempo que emplea la aplicación cuando el usuario asigna tiempos a tareas. Ahora mismo solo se pueden asignar a tareas tiempos que son múltiplos de 30 minutos. Se debería poder asignar a tareas tiempos que son múltiplos de 10 minutos porque se ajusta más a la realidad.
- No se debería permitir a los usuarios dar de alta un día en cliente. Este tipo de día sólo lo debería dar de alta el administrador, al igual que se hace con la intervención nocturna. Se ha detectado que muchos usuarios utilizan esta opción para enmascarar el horario cumplido durante la jornada laboral en la oficina y no en un cliente.
- Se debería permitir a los usuarios introducir la hora de fin de comida 45 minutos después de la hora de inicio de comida, aunque se almacene como hora de fin de comida la hora de inicio de comida más una hora. Esto sería útil porque muchos usuarios comen en la oficina y acaban antes de cumplirse la hora obligatoria de comida. Estos usuarios no pueden registrar la hora de fin de comida cuando terminan de comer, se sientan al ordenador y vuelven a trabajar y se les acaba olvidando registrar la hora de fin de comida.
- Se debería ampliar la funcionalidad de la opción del calendario en la administración para que se pueda asociar observaciones generales al calendario laboral de un usuario. Esto permitiría anotar situaciones excepcionales que se alargan en el tiempo como por ejemplo es el caso cuando un usuario tiene jornada reducida por paternidad del día x al día y.
- En la pantalla donde se asignan las horas a tareas, se debería modificar la consulta que se hace de los clientes, proyectos y tareas para que solo se muestre al usuario aquellos proyectos que tiene asignados.
- Se debería crear una nueva entidad en la aplicación que relacionara el cliente, proyecto y la tarea. También se tendría que implementar la funcionalidad en la administración para que se pudiera relacionar las entidades.
- Se debería modificar el funcionamiento de la aplicación para que no se guarde la hora de salida en la pantalla donde se asignan las horas a tareas, hasta que el usuario no haya pulsado el botón guardar. Ahora se actualiza la fecha de salida cuando se muestra la pantalla de asignar horas a tareas, aunque el usuario no haya dado al botón aceptar.
- Se debería modificar la aplicación para que el jefe de proyecto se pueda conectar a la administración para ver el calendario laboral de todos los usuarios pero sin poder gestionarlo.

- En la administración en la opción de módulos se debería cambiar el contenido del campo jefe de proyecto en la entidad Proyecto para que solo aparezcan los usuarios que son jefe de proyecto.
- En la administración en la opción de módulos se debería cambiar el contenido del campo responsable comercial en la entidad Proyecto para que solo aparezcan los usuarios que son comerciales.
- Se debería mejorar el informe de horas por usuario. Este informe no está bien planteado y no aporta la información necesaria para poder llegar a conclusiones contundentes.
- Se debería ampliar la funcionalidad de la aplicación para que puede calcular el coste de un proyecto teniendo en cuenta los usuarios que trabajan en el y su precio/hora. Actualmente este cálculo se realiza fuera de la aplicación y muchas veces no se lleva a cabo con la frecuencia necesaria.
- Se debería mejorar la seguridad de las contraseñas. Deberían ser combinación de letras y números con al menos una mayúscula y un número.

Estas son algunas de las mejoras que se pueden desarrollar, pero lo ideal para seguir evolucionando el producto es contar con la opinión de los usuarios que la utilizan todos los días.

Bibliografía

En este capítulo se recogen las fuentes y referencias que han sido utilizadas para la elaboración del proyecto. La bibliografía referenciada en la memoria viene listada por orden de aparición.

- [1] Optimiza la eficacia de tu empresa, Workmeter 2013; <http://es.workmeter.com/blog/bid/290027/6-Herramientas-concretas-para-el-control-de-empleados>
- [2] Tipos de controles de presencia, Raquel Varela, Joblers 2015; <http://joblers.net/tipos-de-controles-de-presencia.html>
- [3] Project Management & Time Tracking, A Perfect Marriage?, Rosa Alnasser, Blog Doolphy 2011; <http://blog.doolphy.com/2011/02/17/project-management-time-tracking-a-perfect-marriage/#more-1267>
- [4] Top 50 Time Tracking Tools for Freelancers, Blog Zintro 2015; <https://blog.zintro.com/2015/03/25/top-50-time-tracking-tools-for-freelancers/>
- [5] Cashboard; <http://cashboardapp.com/>
- [6] Freckles; <https://letsfreckle.com/>
- [7] FreshBooks; <http://www.freshbooks.com/features/time-tracking>
- [8] Harvest; <https://www.getharvest.com/>
- [9] Klok; <http://www.getklok.com/>
- [10] OfficeTime; <http://www.officetime.net/>
- [11] Paymo; <https://www.paymoapp.com/time-tracking/>
- [12] Tick; <https://www.tickspot.com/>
- [13] Toggl; <https://www.toggl.com/features>
- [14] Implementación del modelo integral colaborativo (MDSIC) como fuente de innovación para el desarrollo ágil de software en las empresas de la zona centro-occidental en México, Jose Luis Cendejas Valdez; <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2014/jlcv/software.htm>

[15] Metodologías para el Desarrollo de Software, Blog de Procesos de Software;
<http://procesosdesoftware.wikispaces.com/METODOLOGIAS+PARA+DESARROLLO+DE+SOFTWARE>

[16] Metodología de desarrollo de software, Wikipedia;
https://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa_de_desarrollo_de_software

[17] Desarrollo ágil de software, Wikipedia;
https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_%C3%A1gil_de_software

[18] Eclipse (software), Wikipedia; [https://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_\(software\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(software))

[19] 10 Reasons to Learn Java Programming Language and Why Java is Best, Javarevisited;
<http://javarevisited.blogspot.com.es/2013/04/10-reasons-to-learn-java-programming.html>

[20] The Great Java Application Server Debate with Tomcat, JBoss, Glassfish, Jetty and Liberty Profile, ZeroTurnAround; <http://zeroturnaround.com/rebellabs/the-great-java-application-server-debate-with-tomcat-jboss-glassfish-jetty-and-liberty-profile/>

[21] April 2014 Web Server Survey, Netcraft;
<http://news.netcraft.com/archives/2014/04/02/april-2014-web-server-survey.html>

[22] Oracle vs MySQL vs SQL Server: una comparación entre los Sistemas Gestores de Bases de Datos Relacionales más Populares, Marija Dubretic Abril 2014, Udemy/blog;
<https://blog.udemy.com/es/oracle-vs-mysql-vs-sql-server-una-comparacion-entre-los-sistemas-gestores-de-bases-de-datos-relacionales-mas-populares/>

[23] Elementos de los sistemas de navegación, Guía Web 1.0;
http://www.guiadigital.gob.cl/guiaweb_old/guia/capitulos/dos/navegacion.htm

[24] La estructura de la navegación, Diseño de Materiales Multimedia _ Web 2.0;
<http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/107/cd/html/html1304.html>